

Утверждено приказом директора  
МАОУ Лицея ИГУ г. Иркутска  
№ 01-06-60/1 от 30.04.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА  
«Физика»  
для 10-11 классов (базовый уровень)  
Срок реализации программы 2 года**

Составители программы: Астраханцева Н.А. учитель физики МАОУ  
Лицей ИГУ г. Иркутска

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике разработана на основе требований к планируемым результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, реализующей ФГОС СОО, с учетом особенностей организации образовательного процесса Лицея ИГУ.

В программу включены содержание, тематическое планирование, требования к физической подготовке учащихся к концу десятого и одиннадцатого классов, а также оценочные материалы (приложение 1) и методические материалы (приложение 2).

### Количество учебных часов, на которые рассчитана программа

	10 класс	11 класс	всего
Количество учебных недель	35	34	69
Количество часов в неделю	2 ч/нед	2 ч/нед	
Количество часов в год	70	68	138

**Уровень подготовки учащихся** – базовый

**Место предмета в учебном плане** – обязательная часть, а также часть, формируемая участниками образовательных отношений (отдельный обязательный учебный предмет)

### Учебники:

1. Мякишев Г.Я. Физика: учеб.для 10 кл. сред.шк.-М.: Просвещение, 2019
2. Мякишев Г.Я. Физика: учеб.для 11 кл. сред.шк.-М.: Просвещение

Изучение физики в 10-11 классах на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;

- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности - природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;

- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;

- овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

Для достижения поставленных целей учащимся необходимо овладеть методом научного познания и методами исследования явлений природы, знаниями о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления. У учащихся необходимо сформировать умения наблюдать физические явления и проводить экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов.

В процессе изучения физики должны быть сформированы такие общенаучные понятия, как природное явление, эмпирически установленный факт, гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки, а также понимание ценности науки для удовлетворения потребностей человека.

## СОДЕРЖАНИЕ

### 10 класс ( 70 часов)

#### **Раздел I. Физика и методы научного познания (2 часа)**

Физика–наука о природе. Научные методы познания окружающего мира и их Отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы.

#### **Раздел II. Механика (25 часа)**

Механическое движение и его виды. Относительность механического движения.

Прямолинейное равноускоренное движение. Принцип относительности Галилея. Законы динамики. Всемирное тяготение. Законы сохранения в механике. Предсказательная сила законов классической механики. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел для развития космических исследований. Границы применимости классической механики.

##### ***Демонстрации***

Зависимость траектории от выбора системы отсчета.

Падение тел в воздухе и в вакууме. Явление инерции.

Сравнение масс взаимодействующих тел. Второй закон Ньютона.

Измерение сил. Сложение сил.

Зависимость силы упругости от деформации. Силы трения.

Условия равновесия тел. Реактивное движение.

Переход потенциальной энергии в кинетическую и обратно

##### ***Лабораторные работы***

Измерение ускорения свободного падения.

Изучение движения тел по окружности под действием силы тяжести и упругости.

Работа силы упругости..

#### **Раздел III. Молекулярная физика (21 час)**

Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее Экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. *Модель идеального газа*. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Строение и свойства жидкостей и твердых тел.

Законы термодинамики. Порядок и хаос. Необратимость тепловых процессов.

Тепловые двигатели охрана окружающей среды.

##### ***Демонстрации***

Механическая модель броуновского движения.

Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме.

Изменение объема газа с изменением температуры при постоянном давлении. Изменение объема газа с изменением давления при постоянной температуре.

Кипение воды при пониженном давлении.

Устройство психрометра и гигрометра. Явление поверхностного натяжения жидкости.

Кристаллические и аморфные тела.

Объемные модели строения кристаллов. Модели тепловых двигателей.

Измерение влажности воздуха.

##### ***Лабораторные работы***

Расчёт размеров молекул золотой фольги.

Измерение удельной теплоты плавления льда. Измерение поверхностного натяжения жидкости.

### **Раздел III. Электродинамика (24 часа)**

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.

Электрическое поле. Электрический ток. Закон Ома для полной цепи.

Магнитное поле тока. Плазма. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Свободные электромагнитные колебания. Электромагнитное поле.

Электромагнитные волны. Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений и их практические применения.

Законы распространения света. Оптические приборы.

#### ***Демонстрации***

Электромметр.

Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Энергия заряженного конденсатора.

#### ***Лабораторные работы***

Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока. Измерение элементарного заряда.

### **11 класс (68 часов)**

#### **Электродинамика (32 часа)**

Магнитное поле тока. Плазма. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Свободные электромагнитные колебания. Электромагнитное поле.

Электромагнитные волны. Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений и их практические применения.

Законы распространения света. Оптические приборы.

***Демонстрации*** Электроизмерительные приборы. Магнитное взаимодействие токов.

Отклонение электронного пучка магнитным полем. Магнитная запись звука.

Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

Свободные электромагнитные колебания.

Осциллограмма переменного тока. Генератор переменного тока.

Излучение и прием электромагнитных волн.

Отражение и преломление электромагнитных волн. Интерференция света.

Дифракция света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решетки. Поляризация света.

Прямолинейное распространение, отражение и преломление света.

Оптические приборы

Измерение магнитной индукции.

#### ***Лабораторные работы***

Определение спектральных границ чувствительности человеческого глаза.

Измерение показателя преломления стекла.

## Квантовая физика и элементы астрофизики (32 часа)

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм.

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.

Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи ядра.

Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Закон радиоактивного распада. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Солнечная система. Звезды – источники

их энергии. Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной.

## Физика и методы научного познания (2 часа)

### Итоговое повторение (2 часа)

### Демонстрации

Фотоэффект.

Линейчатые спектры излучения. Лазер.

Счетчики ионизирующих частиц.

Наблюдение линейчатых спектров.

Оборудование:

1. ПК
2. Мультимедиапроектор
3. Тематические слайды - 3 комплекта
4. Таблицы
5. Интерактивные плакаты

### Средства обучения

Оборудование:

1. ПК
2. Мультимедиапроектор
3. Тематические слайды - 3 комплекта
4. Таблицы
5. Интерактивные плакат

## ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 класс

Номер урока	Темы	Кол-во часов
<b>Физика и методы научного познания</b>		<b>2</b>
1/1	Физика – наука о природе	1
2/2	Научные методы познания мира и их отличия от других методов.	1
<b>Механика</b>		<b>25</b>
3/1	Механическое движение, виды движений, его характеристики.	1
4/2	Равномерное прямолинейное движение тел. Скорость. Уравнение равномерного движения. Графики прямолинейного движения.	1
5/3	Скорость при неравномерном движении. Прямолинейное равноускоренное движение.	1
6/4	Движение материальной точки по окружности.»	1
7/5	Вращательное движение твердого тела..	1
8/6	Относительность механического движения	1
9/7	Решение задач по теме «Поступательное и вращательное движение	1

	твёрдого тела.»	
10/8	Свободное падения тел. Движение тела с ускорением свободного падения .	1
11/9	Решение задач по теме «Движение в поле тяжести».	1
12/10	Решение задач по теме «Движение в поле тяжести».	1
13/11	Решение задач по теме «Движение в поле тяжести, с начальной скоростью, направленной под углом к горизонту»	1
14/12	<b>Лабораторная работа №1</b> «Измерение ускорения свободного падения».	1
15/13	<b>Лабораторная работа №2</b> «Изучение движения тел по окружности»	1
16/14	<b>Контрольная работа №1</b> «Кинематика»	1
17/15	Основные принципы динамики. Инерциальные .системы отсчёта Взаимодействие тел. Явление инерции.1 закон Ньютона.	1
18/16	Понятие силы как меры взаимодействия. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона	1
19/17	Силы в природе. Явление тяготения. Гравитационная сила. Закон Всемирного тяготения.	.1
20/18	Первая космическая скорость. Вес тела. Невесомость и перегрузка.	1
21/19	Сила упругости. Закон Гука.. Виды деформации. Сила трения.. Движение тела под действием нескольких сил .	1
22/20	Сила трения.. Движение тела под действием нескольких сил .	1
23/21	Сила и импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	1
24/22	Механическая работа .Кинетическая энергия тела.	
25/23	Работа силы тяжести, силы упругости. Мощность.	1
26 /24	<b>Лабораторная работа №3</b> «Работа силы упругости».	1
27/25	<b>Контрольная работа №2</b> «Законы сохранения».	1
	<b>Молекулярная физика.</b>	<b>21</b>
28/1	<b>Лабораторная работа №4</b> «Расчёт размеров молекул золотой фольги». Анализ контрольной работы	1
29/2	Свойства вещества с точки зрения МКТ .Идеальный газ в МКТ.	1
30/3	Модель идеального газа. Давление газа. Основное уравнение МКТ. Решение задач на основное уравнение МКТ.	1
31/4	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Измерение температуры.	1
32/5	Уравнение состояния идеального газа. Решение задач.	1
33 /6	Изопроцессы. Газовые законы. Графики изопроцессов.	1
34/7	Решение задач. «Идеальный газ».	1
35/8	<b>Контрольная работа № 3</b> «Основы МКТ»	1
36/9	Термодинамическая система и её параметры. Внутренняя энергия. Способы её изменения.	1
37/10	Работа в термодинамике. Уравнение теплового баланса Количество теплоты.	1
38/11	Решение задач по теме «Уравнения теплового баланса»	1
39/12	Необратимость процессов в природе. Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.	1
40/13	Агрегатные состояние вещества. Модель строения жидкости.	1
41/14	Насыщенный пар. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Кипение. Влажность воздуха.	1
42/15	Кристаллические тела. Аморфные тела. Их свойства (Самостоятельная работа)	1
43/16	Первый закон термодинамики. Применение первого закона к различным процессам.	1
44/17	Решение задач на первый закон термодинамики.	1.
45/18	<b>Лабораторная работа № 5</b> «Определение теплоемкости вещества».	1
46/19	<b>Лабораторная работа №6</b> « Измерение поверхностного натяжения	1

	жидкости»	
47/20	<b>Контрольная работа № 4</b> «Агрегатные состояния вещества».	1
48/21	Обобщающее повторение по теме «Молекулярная физика».	1
<b>Электродинамика.</b>		<b>22</b>
49/1	Электростатика. Электрический заряд и элементарные частицы. Заряженные тела. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда.	1
50/2	Основной закон электростатики закон Кулона.	1
51/3	Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля.	1
52/4	Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.	1
53/5	Понятие об электрическом поле ,Напряженность электрического поля.	1
54/6	Конденсаторы Назначение, устройство и виды.	1
55/7	Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.	1
56/8	Энергия заряженного конденсатора.	1
57/9	Электрический ток. Электрическое поле проводника с током	1
58/10	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника.	1
59/11	<b>Лабораторная работа №7</b> « Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».	1
60/12	Работа и мощность постоянного тока. Преобразование энергии в электрической цепи.	1
61/13	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	1
62/14	Обобщающий урок по теме «Постоянный электрический ток».	1
63/15	Электрическая проводимость различных веществ. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость.	1
64/16	Электрический ток в полупроводниках.	1
65/17	Электрический ток в расплаве и растворах электролитов. Закон электролиза.	1
66/18	.Электрический ток в вакууме. Электроннолучевая трубка.	1
67/19	Электрический ток в газе. Самостоятельный, несамостоятельный разряд.	1
68/20	Обобщающее занятие по теме «Электрический ток» .	1
69/21	<b>Лабораторная работа № 8</b> «Определение мощности электрического тока.»	1
70/22	<b>Итоговая контрольная работа</b> теме «Электрический ток в различных средах»	1

## 11 класс

Номер урока	Темы	Кол-во часов
<b>Электромагнитные явления</b>		<b>18 час</b>
1/1	Взаимодействие проводников с током магнитные силы. Магнитное поле. Основные свойства магнитного поля.	1
2/2	Вектор магнитной индукции. Линии магнитного поля. Сила Ампера. Решение задач.	1
3/3	<b>Лабораторная работа №1</b> «Измерение магнитной индукции.»	1
4/4	Сила Лоренца. Магнитное поле кругового тока.	1
5/5	Решение задач. Самостоятельная работа по теме «Магнитное поле»	1
6/6	Опыты Фарадея. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.	1

7/7	<b>Лабораторная работа №2</b> «Изучение явления электромагнитной индукции»	1
8/8	Самоиндукция. Индуктивность. Решение задач.	1
9/9	Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле. Решение задач.	1
10/10	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания.	1
11/11	Колебательный контур превращение энергии при электромагнитных колебаниях.	1
12/12	Переменный электрический ток и его характеристики. Генерирование электрической энергии. Трансформаторы. Производство, передача и использование электрической энергии.	1
13/13	Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения Индуктивное и емкостное сопротивления в цепи переменного тока. Сдвиг фаз между током и напряжением. Векторные диаграммы. Решение задач.	1
14/14	Конденсатор в цепи переменного тока. Катушка индуктивности в цепи переменного тока Закон Ома для переменного тока. Полное сопротивление в цепи.	1
15/15	Электромагнитная волна. Свойства электромагнитных волн.	1
16/16	Изобретение радио Поповым А.С. Принципы радиосвязи. Модуляция и детектирование. Распространение радиоволн.	1
17/17	Радиолокация. Телевидение. Развитие средств связи.	1
18/18	<b>Контрольная работа № 1</b> «Электромагнитные колебания. Основы электродинамики»	1
<b>Оптика</b>		<b>10 час</b>
19/1	Развитие взглядов на природу света. Свет – электромагнитная волна. Скорость света. Принцип Гюйгенса.	1
20/2	Закон отражения света. Закон преломления света. Показатель преломления света, его физический смысл Полное внутреннее отражение и его применение. Волоконная оптика.	1
21/3	Геометрическая оптика. Основные понятия и законы. Построение изображений в плоском зеркале.	1
22/4	Линзы их характеристики и параметры. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы.	1
23/5	Дисперсия света. Поляризация света. Поперечность световой волны. Когерентность. Оптическая разность хода. Условие max и min. Интерференция света и ее применение в технике.	1
24/6	<b>Лабораторная работа № 3.</b> «Измерение показателя преломления стекла».	1
25/7	<b>Лабораторная работа №4</b> «Измерение фокусного расстояния линзы».	1
26/8	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Рентгеновское излучение. Решение задач на законы отражения и преломления света.	1
27/9	Обобщающий урок «Оптика» Решение задач. Тест. Глаз как оптическая система.	1
28/10	<b>Контрольная работа №2</b> «Световые волны. Излучение и спектры»	1
<b>Основы специальной теории относительности</b>		<b>4 ч</b>
29/1	Принцип относительности Галилея. Относительность одновременности. Постулаты Эйнштейна. Замедление времени.	1
30/2	Следствия СТО. Лоренцево сокращение длины. Закон сложения скоростей Решение задач.	1
31/3	Связь между энергией и массой. Релятивистская динамика. Решение задач.	1
32/4	<b>Самостоятельная работа</b> на тему «Основы СТО»	<b>1</b>



<b>Квантовая физика и атомная физика</b>		<b>26 часов</b>
33/1	Гипотеза Планка о квантах.	1
34/2	Корпускулярно-волновой дуализм.	1
35/3	Фотоны. Свойства фотонов	1
36/4	Фотоэффект и его законы.	1
37/5	Применение фотоэффекта.	1
38/6	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	1
39/7	Решение задач.	1
40/8	Обобщающий урок по теме «Фотоэффект»	1
41/9	Опыты Резерфорда.	1
42/10	Планетарная модель атома.	1
43/11	Квантовые постулаты Бора.	1
44/12	<b>Лабораторная работа № 5</b> «Наблюдение линейчатых спектров»	1
45/13	Обобщающий урок по теме «Световые кванты. Строение атома»	1
46/14	<b>Контрольная работа № 3</b> по теме «Световые кванты, Строение атома»	1
47/15	Открытие радиоактивности. $\alpha, \beta, \gamma$ излучение.	1
48/16	Радиоактивные распады.	1
49/17	Строение атомного ядра. Ядерные силы.	1
50/18	Энергия связи атомных ядер.	1
51/19	Ядерные реакции.	1
52/20	<b>Самостоятельная работа</b> «Строение атомного ядра»	1
53/21	Деление ядра урана. Цепные ядерные реакции.	1
54/22	Применение ядерной энергии.	1
55/23	Биологическое действие радиоактивного излучения.	1
56/24	Решение задач.	1
57/25	Обобщающий урок по теме «Строение атомного ядра»	1
58/26	<b>Контрольная работа №4</b> по теме «Физика атомного ядра. Элементарные частицы»	1
<b>Строение и эволюция Вселенной .</b>		<b>6 час</b>
59/1	Солнечная система. Солнце и звезды.	1
60/2	Внутреннее строение Солнца и звезд главной последовательности.	1
61/3	Эволюция звезд. Система Земля-Луна.	1
62/4	Общие сведения о Солнце. Источники энергии и внутренне строение Солнца.	1
63/5	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы.	1
64/6	Наша Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной.	1
<b>Физика и методы научного познания</b>		<b>2 час</b>
65/7	Моделирование физических явлений и процессов.	1
66/8	Границы применимости физических законов и теорий.	1
<b>Итоговое повторение</b>		<b>2 час</b>
67/1	Итоговое повторение.	1
68/2	Итоговое повторение.	1

#### ЦОР (цифровые образовательные ресурсы)

1. «Открытая физика» 2.6 части 1,2, «Открытая астрономия» 2.5, М. ООО ФИЗИКОН, 2005г.
2. ФИЗИКА, 7 – 11 классы, Библиотека наглядных пособий, М 1С:Школа. ЗАО «1С», 2004г.
3. ФИЗИКА, 10 – 11 классы, Подготовка к ЕГЭ, М 1С:Школа. ЗАО «1С», 2004г.

#### Интернет-ресурсы

1. Анимации физических объектов. <http://physics.nad.ru/>

2. Живая физика: обучающая программа. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>
3. Уроки физики с использованием Интернета. <http://www.phizinter.chat.ru/>
4. Физика.ru. <http://www.fizika.ru/>
5. Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>
6. Физика: электронная коллекция опытов. <http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ФИЗИКИ**

### **10 класс**

#### ***Личностные результаты:***

– ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

– принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному здоровью;

– неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

– экологическая культура, бережные отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

#### ***Метапредметные результаты:***

– самостоятельно находить физическую информацию в различных источниках (тексте учебника, дополнительной литературе, справочниках, словарях, интернет-ресурсах);

– анализировать и оценивать информацию, преобразовывать её из одной формы в другую;

– умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, выслушивать и сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию;

– способность выбирать целевые и смысловые установки для своих действий, поступков по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих.

#### ***Предметные результаты***

##### **Выпускник на базовом уровне научится:**

##### ***знать / понимать***

- смысл понятий: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, физический закон, теория, принцип, постулат, пространство, время, вещество, взаимодействие, инерциальная система отсчета, материальная точка, идеальный газ, абсолютно черное тело, тепловой двигатель, электрический заряд, электрический ток, проводник, полупроводник, диэлектрик, плазма;
- смысл физических величин: путь, перемещение, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, температура, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, удельная теплоемкость, влажность воздуха, электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, электродвижущая сила;
- смысл физических законов, принципов, постулатов: принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, законы динамики Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса и механической энергии, закон сохранения энергии в тепловых процессах, закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка электрической цепи, закон Джоуля —

Ленца, закон Гука, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, закон Кулона, закон Ома для полной цепи; основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения;

- вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

#### **уметь**

- описывать и объяснять физические явления: равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, равномерное движение по окружности, передачу давления жидкостями и газами, плавание тел, диффузию, теплопроводность, конвекцию, излучение, испарение, конденсацию, кипение, плавление, кристаллизацию, электризацию тел, взаимодействие электрических зарядов, тепловое действие тока, термоэлектронная

- эмиссия, электролиз, газовые разряды;

- объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей, аморфных и кристаллических тел;

- описывать и объяснять результаты экспериментов: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризацию тел

- при их контакте; зависимость сопротивления проводников от температуры и освещения;

- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;

- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

- приводить примеры практического применения физических знаний законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; опытов, иллюстрирующих, что наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; приводить примеры, показывающие, что эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; измерять расстояние, промежутки времени, массу, силу, давление, температуру, влажность воздуха, скорость, ускорение свободного падения; плотность вещества, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, силу тока, напряжение, электрическое сопротивление, работу и мощность электрического тока, эквивалентное сопротивление электрической цепи; ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей; применять полученные знания для решения физических задач;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

- рационального природопользования и защиты окружающей среды.

#### **Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

*-обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры практического использования физических знаний о*

механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

## **11 класс**

### ***Личностные результаты:***

– сформированность мотивации к творческому труду, к работе на результат; бережному отношению к природе, к материальным и духовным ценностям;

– сформированность убеждённости в важной роли биологии в жизни общества, понимания особенностей методов, применяемых в биологических исследованиях;

– реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;

– сформированность научной картины мира как компонента общечеловеческой и личностной культуры на базе биологических знаний и умений;

– признание высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей; реализация установок здорового образа жизни;

– сформированность познавательных мотивов, направленных на овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний;

– знание о многообразии живой природы, методах её изучения, роли учебных умений для личности, основных принципов и правил отношения к живой природе.

### ***Метапредметные результаты:***

– овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, в том числе умением видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, обосновывать, доказывать, защищать свои идеи;

– компетентность в области использования информационно-коммуникативных технологий (ИКТ), умение работать с разными источниками биологической информации;

– при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

– выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

### ***Предметные результаты***

#### **Выпускник на базовом уровне научится:**

– понимать и описывать взаимосвязь между естественными науками: биологией, физикой, химией;

– распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.

– составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).

- использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.
- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.
- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.
- приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях
- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

***Выпускник получит возможность научиться:***

- *использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;*
- *различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.);*
- *использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;*
- *находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.*

## **Квантовые явления**

**Выпускник научится:**

- распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность,  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;
- описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать

словесную формулировку закона и его математическое выражение;

- различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;
- приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;
- приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования;
- понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.

**Элементы астрономии**

Выпускник научится:

- указывать названия планет Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;
- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;

**Выпускник получит возможность научиться:**

- указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;
- различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;
- различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.

**Приложение 1  
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**10 класс**

**Контрольная работа «Механическая энергия».**

**Задание 1**

*Вопрос:*

Выберете величину, от которой зависит и кинетическая, и потенциальная энергия тела

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Скорость тел
- 2) Расстояние между телами
- 3) Масса тел
- 4) Ускорение тел

**Задание 2**

*Вопрос:*

Выберете верные утверждения

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Потенциальная энергия, приобретенная телом, зависит от траектории движения тела
- Кинетическая энергия тела прямо пропорциональна скорости движения этого тела
- Закон сохранения энергии выполняется только при отсутствии сил сопротивления в рассматриваемой системе тел
- Закон сохранения энергии гласит, что ни потенциальная, ни кинетическая энергия системы не изменяется

**Задание 3**

*Вопрос:*

При отсутствии сил сопротивления, тело уменьшило свою скорость, сохранив при этом массу. Исходя из предоставленной информации, можно утверждать, что...

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Изменение потенциальной энергии больше нуля
- 2) Механическая энергия сохраняется
- 3) Изменение кинетической энергии больше нуля
- 4) Тело перемещается в горизонтальном направлении

#### **Задание 4**

*Вопрос:*

Мяч катится по шершавой поверхности. Время остановки мяча будет зависеть от...

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Коэффициента трения
- 2) Изменения потенциальной энергии мяча
- 3) От начальной скорости мяча
- 4) От массы мяча

#### **Задание 5**

*Вопрос:*

Что из ниже перечисленного обладает обоими типами механической энергии относительно Земли?

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Луна
- 2) Вывеска магазина
- 3) Движущийся по дороге автомобиль
- 4) Летящая птица

#### **Задание 6**

*Вопрос:*

Мяч скатывается с холмика, высотой 5 метров. Пренебрегая трением, определите его скорость у подножья холма (в м/с).

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

#### **Задание 7**

*Вопрос:*

Камень подбрасывают вертикально вверх с высоты 0,5 м над поверхностью земли. Найдите скорость камня (в м/с) перед самым падением на землю, если его подбросили с начальной скоростью 3 м/с.

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

#### **Задание 8**

*Вопрос:*

Потенциальная энергия сжатой пружины равна 10 Дж. Если коэффициент жесткости данной пружины равен 250 Н/м, то насколько сантиметров сжали пружину?

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

#### **Задание 9**

*Вопрос:*

Мальчик на санках скатывается с холма высотой 7 м. Общая масса мальчика и санок составляет 50 кг. Если у подножья холма мальчик достиг скорости 10 м/с, то какова работа сил трения (в Дж)?

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

#### **Задание 10**

*Вопрос:*

Падая вертикально вниз, капля дождя массой 0,1 г, достигла предельной скорости, находясь на высоте 30 м над поверхностью земли. Какую работу (в мДж) совершит сила сопротивления воздуха, прежде чем капля упадет на землю?

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

### **Задание 1**

*Вопрос:*

Электродинамика - это...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Ветвь электростатики
- 2) Ветвь физики
- 3) Наука о поведении электрических полей
- 4) Наука, изучающая электрические заряды

### **Задание 2**

*Вопрос:*

Сколько родов электрических зарядов существует?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

### **Задание 3**

*Вопрос:*

Выберите верные утверждения об элементарном заряде

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Численно равен заряду электрона
- 2) Это заряд любой субатомной частицы
- 3) Это наименьший заряд в природе
- 4) Это заряд, который не переносится
- 5) Это заряд, который не делится

### **Задание 4**

*Вопрос:*

Первый шарик имеет заряд 120 нКл, а второй шарик имеет заряд -200 нКл. Шарик абсолютно одинаковые. При их соприкосновении, какой заряд окажется на втором шарике?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- 1) -40 нКл
- 2) -80 нКл
- 3) -320 нКл
- 4) 120 нКл
- 5) 320 нКл

### **Задание 5**

*Вопрос:*

Электростатика - это...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Ветвь электродинамики, изучающая взаимодействие между движущимися зарядами
- 2) Ветвь электродинамики, изучающая взаимодействие между покоящимися зарядами
- 3) Ветвь электродинамики, статистически обосновывающая взаимодействие между электрическими зарядами
- 4) Правильного ответа нет

### **Задание 6**

*Вопрос:*

Сопоставьте величины в электродинамике с аналогичными величинами в механике

*Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:*

- 1) G
- 2) m
- 3) r
- q
- k
- r

### **Задание 7**

*Вопрос:*



В каких единицах измеряется коэффициент пропорциональности в законе Кулона?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- $\frac{Н}{Кл^2}$
- 1)  $\frac{Кл^2}{Н \times Кл^2}$
- 2)  $\frac{м^2}{Н^2 \times м}$
- 3)  $\frac{Кл^2}{Н \times м^2}$
- 4)  $\frac{Кл^2}{Н}$

### Задание 8

Вопрос:

Сила взаимодействия между двумя разноименно заряженными шариками равна 25 Н. Шарiki имеют одинаковый по модулю заряд и находятся на расстоянии 15 см друг от друга. Найдите модуль заряда шариков (в мкКл).

Запишите число: \_\_\_\_\_

### Задание 9

Вопрос:

На рисунке указаны два разноименно заряженных шарика, модуль заряда которых равен 120 нКл. Масса шарика, подвешенного на нерастяжимой нити равна 20 мг. Найдите силу натяжения нити (в мкН), если расстояние между центрами шариков составляет 50 см.

Изображение:



Запишите число: \_\_\_\_\_

### Задание 10

Вопрос:

Найдите модуль силы (в Н) взаимодействия между зарядами 2 мкКл и 3 мкКл, если расстояние между ними равно 40 см.

Запишите число: \_\_\_\_\_

## **Контрольная работа по теме «Электрический ток в различных средах. Плазма»**

### Задание 1

Вопрос:

Явление термоэлектронной эмиссии - это...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Процесс испускания электронов разогретым металлом
- 2) Процесс присоединения электронов к разогретому металлу
- 3) Процесс испускания электронных пучков
- 4) Явление изменения свойств электронной проводимости металлов

### Задание 2

Вопрос:

Выберете верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- Газовый разряд - это электрический ток в газах

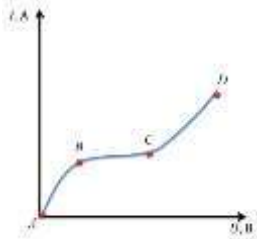
- Создать газовый разряд можно только посредством разделения нейтральных молекул газа на ионы и электроны
- Для существования самостоятельного разряда требуется внешний ионизатор
- Ионизацию газа можно вызвать излучением

### Задание 3

*Вопрос:*

На рисунке указан график зависимости силы тока от напряжения при ионизации газа. Какой участок графика соответствует явлению ионизации электронным ударом?

*Изображение:*



*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- 1) АВ
- 2) ВС
- 3) CD
- 4) AC
- 5) AD

### Задание 4

*Вопрос:*

Электрон, находящийся в ионизированном газе, движется со скоростью  $10^6$  м/с. Средняя длина свободного пробега этого электрона составляет 2 мкм. Определите среднюю напряженность электрического поля (в кВ/м), в котором находится данный электрон.

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

### Задание 5

*Вопрос:*

Плазма - это...

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Четвертое агрегатное состояние вещества
- 2) Частично или полностью ионизированный газ
- 3) Сгусток электронных пучков
- 4) Пример самостоятельного газового разряда

### Задание 6

*Вопрос:*

Выберете верные утверждения

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Плазма бывает низкотемпературной, среднетемпературной и высокотемпературной
- Плазма бывает частично ионизированной, средне ионизированной и полностью ионизированной
- Плазма считается высокотемпературной, если её температура измеряется в миллионах градусов
- Около 90% вещества во вселенной находится в плазменном состоянии

### Задание 7

*Вопрос:*

Электрический ток в жидкостях обусловлен...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Электронной проводимостью
- 2) Электронно-дырочной проводимостью
- 3) Ионной проводимостью
- 4) Ионизацией электронным ударом

### Задание 8

Вопрос:

Сопоставьте

Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:

- 1) Электрод, присоединенный к положительному полюсу источника
- 2) Положительный ион
- 3) Электрод, присоединенный к отрицательному полюсу источника
- 4) Отрицательный ион

- Катод

- Анод

- Анион

- Катион

### Задание 9

Вопрос:

При прохождении через электролит тока в 5 А, на электроде выделилось 10 г меди. Найдите время (в мин), в течение которого протекал ток.

Запишите число: \_\_\_\_\_

### Задание 10

Вопрос:

Деталь, площадь поверхности которой равна  $0,1 \text{ м}^2$ , требуется покрыть слоем никеля толщиной 0,1 мм. Если плотность никеля равна  $8900 \text{ кг/м}^3$ , то какой ток (в А) нужно пропустить через электролитическую ванну, чтобы полностью завершить никелирование за 4 часа?

Запишите число: \_\_\_\_\_

## 11 класс. Контрольная работа по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»

Вариант 1

А1. Чем объясняется взаимодействие двух параллельных проводников с постоянным током?

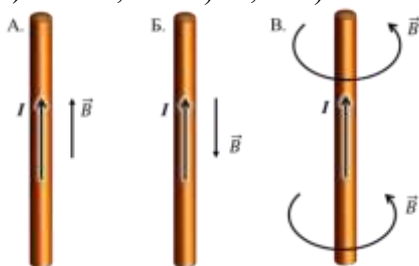
- 1) взаимодействие электрических зарядов;
- 2) действие электрического поля одного проводника с током на ток в другом проводнике;
- 3) действие магнитного поля одного проводника на ток в другом проводнике.

А2. На какую частицу действует магнитное поле?

- 1) на движущуюся заряженную;
- 2) на движущуюся незаряженную;
- 3) на покоящуюся заряженную;
- 4) на покоящуюся незаряженную.

А3. На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.

- 1) А; 2) Б; 3) В.



А4. Прямолинейный проводник длиной 20 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 5 Тл и расположен под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 2 А?

- 1) 1,2 Н; 2) 0,6 Н; 3) 2,4 Н.

А5. В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?

- 1) от нас; 2) к нам; 3) равна нулю.

А6. Электромагнитная индукция – это:

- 1) явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд;  
2) явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного потока;  
3) явление, характеризующее действие магнитного поля на проводник с током.

А7. На квадратную рамку площадью  $2 \text{ м}^2$  в однородном магнитном поле с индукцией  $2 \text{ Тл}$  действует максимальный вращающий момент, равный  $8 \text{ Н}\cdot\text{м}$ . чему равна сила тока в рамке?

- 1) 1,2 А; 2) 0,6 А; 3) 2А.

В1. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения  
**ВЕЛИЧИНЫ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ**

- А) индуктивность 1) тесла (Тл)  
Б) магнитный поток 2) генри (Гн)  
В) индукция магнитного поля 3) вебер (Вб)  
4) вольт (В)

В2. Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиуса  $R$  со скоростью  $v$ . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении скорости движения?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ ИХ ИЗМЕНЕНИЯ**

- А) радиус орбиты 1) увеличится  
Б) период обращения 2) уменьшится  
В) кинетическая энергия 3) не изменится

С1. В катушке, индуктивность которой равна  $0,6 \text{ Гн}$ , возникла ЭДС самоиндукции, равная  $30 \text{ В}$ . Рассчитайте изменение силы тока и энергии магнитного поля катушки, если это произошло за  $0,2 \text{ с}$ .

### **Оценивание заданий частей А и В**

За выполнение задания А учащийся получает **1 балл**, если выбранный им ответ совпадает с указанным в таблице ответом.

За выполнение задания В учащийся получает **2 балла**, если записанный им набор цифр совпадает с указанным в таблице; **1 балл**, если в ответе имеется хотя бы одна ошибка; **0 баллов**, если ошибок более одной.

### **Общие правила оценивания заданий С**

- За выполнение задания С учащийся получает **3 балла**, если в решении присутствуют правильно выполненные следующие элементы:

- правильно записаны необходимые для решения уравнения (законы);
- правильно выполнены алгебраические преобразования и вычисления, записан верный ответ.

#### **учащийся имеет право :**

доводить решение до конца в общем виде, а затем подставлять числовые данные, или делать промежуточные вычисления;

- задание оценивается **2 баллами**, если

- сделана ошибка в преобразованиях или в вычислениях или

- при верно записанных исходных уравнениях отсутствуют преобразования или вычисления.

➤ задание оценивается 1 баллом, если

- сделана ошибка в одном из исходных уравнений или

- одно из необходимых исходных уравнений отсутствует.

**Во всех остальных случаях ставится оценка 0 баллов.**

### Критерии оценивания

Максимальное количество баллов – 14

**Таблица перевода баллов в оценку**

<b>Число баллов</b>	0-3	4-7	8-11	12-14
<b>Оценка</b>	2	3	4	5

### **Контрольная работа по теме: «Световые кванты. Физика атомного ядра»**

#### **Вариант 1**

**A1.** В ядра атомов входят следующие частицы

- 1) протоны и нейтроны
- 2) протоны и электроны
- 3) электроны и позитроны
- 4) нейтроны и электроны

**A2.** Выберите неверное утверждение

- 1) протон имеет массу порядка 1 а.е.м.
- 2) нейтрон имеет массу порядка 1 а.е.м.
- 3) масса нейтрона во много раз превосходит массу электрона
- 4) заряды нейтрона и электрона равны по модулю

**A3.** Изотопы отличаются друг от друга

- 1) числом протонов
- 2) числом электронов
- 3) числом нейтронов
- 4) могут отличаться как числом протонов, так и числом нейтронов

**A4.** Что представляет собой  $\alpha$ -излучение?

- 1) поток ядер атомов гелия
- 2) поток нейтронов
- 3) поток электронов
- 4) электромагнитное излучение

**A5.** Вместо знака вопроса в ядерной реакции  ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_0^1n \rightarrow {}_{11}^{24}\text{Na} + ?$

- 1) должна быть  $\alpha$ -частица;
- 2) должна быть  $\beta$ -частица;
- 3) должен быть  $\gamma$ -квант;
- 4) должен быть позитрон.

**A6.** Определите энергию фотона, соответствующую длине волны 50 нм.

- 1) 24,5 МэВ
- 2) 24,9 эВ
- 3) 177,3 кэВ
- 4) правильного ответа среди предложенных нет

**A7.** При переходе атома с низшего энергетического уровня на высший

- 1) атомом поглощается фотон
- 2) атомом испускается фотон
- 3) атомом испускается два когерентных фотона
- 4) происходит явление термоэлектронной эмиссии

**В1.** Определите длину волны фотона, масса которого равна  $8 \times 10^{-35}$  кг.

**В2.** Имеется 4 кг радиоактивного цезия, период полураспада которого составляет 27 лет. Найдите массу нераспавшегося цезия после 81 года.

**С1.** Определите удельную энергию связи ядра трития, если масса ядра составляет 3,01605 а.е.м. Массу протона принять равной 1,00783 а.е.м, массу нейтрона принять равной 1,008665 а.е.м.

### **Оценивание заданий частей А и В**

За выполнение задания А учащийся получает **1 балл**, если выбранный им ответ совпадает с указанным в таблице ответом.

За выполнение задания В учащийся получает **2 балла**, если записанный им набор цифр совпадает с указанным в таблице; **1 балл**, если в ответе имеется хотя бы одна ошибка; **0 баллов**, если ошибок более одной.

### **Общие правила оценивания заданий С**

➤ За выполнение задания С учащийся получает **3 балла**, если в решении присутствуют правильно выполненные следующие элементы:

- правильно записаны необходимые для решения уравнения (законы);
- правильно выполнены алгебраические преобразования и вычисления, записан верный ответ.

#### **учащийся имеет право :**

доводить решение до конца в общем виде, а затем подставлять числовые данные, или делать промежуточные вычисления;

➤ задание оценивается **2 баллами**, если

- сделана ошибка в преобразованиях или в вычислениях  
или
- при верно записанных исходных уравнениях отсутствуют преобразования или вычисления.

➤ задание оценивается **1 баллом**, если

- сделана ошибка в одном из исходных уравнений  
или
- одно из необходимых исходных уравнений отсутствует.

**Во всех остальных случаях ставится оценка 0 баллов**

### **Критерии оценивания**

Максимальное количество баллов – 14 баллов

Таблица перевода баллов в оценку

Число баллов	0-3	4-7	8-11	12-14
Оценка	2	3	4	5

### **Критерии оценивания**

Оценка ответов учащихся

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения: правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «4»** ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом,

усвоенным при изучении др. предметов: если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка «3»** ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала: умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

**Оценка «1»** ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

### **Оценка контрольных работ**

**Оценка «5»** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

**Оценка «1»** ставится, если ученик совсем не выполнил ни одного задания.

### **Оценка лабораторных работ**

**Оценка «5»** ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка «4»** ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два - три недочёта, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка «2»** ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

**Оценка «1»** ставится, если учащийся совсем не выполнил работу. Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требования правил безопасности труда.

### **Оценка тестовых работ.**

**В зависимости от типа задания используются различные критерии оценивания.**

За каждое правильно выполненное задание части «А» начисляется **1 балл**.

За каждое правильно выполненное задание части «В» начисляется **от 1-4 баллов, в зависимости от типа задания**.

Часть «С» состоит из одной-двух задач. За каждый критерий учащийся получает баллы, из которых складывается суммарный балл.

<b>Критерии оценивания заданий уровня С</b>	
---	--

Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• верно, записаны формулы, выражающие физические законы;</li> <li>• приведены необходимые математические преобразования и расчеты и представлен ответ.</li> </ul>	5 5
Правильно записаны необходимые формулы, ответ, ноне представлены преобразования и расчеты, ИЛИ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка, которая привела к неверному ответу.</li> </ul>	3 3
В решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях, ИЛИ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• не учтено соотношение для определения величины.</li> </ul>	2 2

Система оценки тестов ориентирует на систему оценок заданий ЕГЭ, с тем чтобы ученики постепенно привыкли к другому виду оценивания знаний и умений и понимали соответствие этой оценки и выставленной по традиционной, пятибалльной системе:

85% от максимальной суммы баллов – оценка «5»;

65-84% - оценка «4»;

40-64% - оценка «3»;

0-39% - оценка «2». \*



**Приложение 2**  
**Методические материалы**

**Технологическая карта изучения темы. Учитель Астраханцева Н.А. (МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска).**

<i>Предмет</i>	физика
<i>Тип урока</i>	Урок-игра
<i>Технология построения урока</i>	проблемно-диалогическая
<i>Тема</i>	Криволинейное движение
<i>Цель</i>	создание условий для систематизации знаний и привития навыков правильного анализа, рациональной записи формул и вычислений, логического мышления об основных формул и связи между ними.
<i>Основные термины, понятия</i>	центростремительное ускорение, направление вектора скорости, угловая скорость.

<i>Предмет</i>	физика
<i>Тип урока</i>	Урок-игра
<i>Технология построения урока</i>	проблемно-диалогическая
<i>Тема</i>	Криволинейное движение
<i>Цель</i>	создание условий для систематизации знаний и привития навыков правильного анализа, рациональной записи формул и вычислений, логического мышления об основных формул и связи между ними.
<i>Основные термины, понятия</i>	центростремительное ускорение, направление вектора скорости, угловая скорость.
<i>Планируемые результаты</i>	
<i>Предметные умения</i> - уметь делать правильный анализ, исходя из направления вектора скорости и вектора ускорения;	<i>Личностные УУД:</i> - устанавливать связь между целью учебной деятельности и ее мотивом; - определять общие для всех правила поведения ; - определять правила работы в группах; - оценивать усваиваемое содержание (исходя личностных ценностей); - устанавливать связь между целью деятельности и ее результатом.

<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать единицы измерений всех физических величин;</li> <li>- использовать знания, полученные при изучении темы «Криволинейное движение»;</li> <li>- уметь работать с учебником и незнакомым текстом ;</li> <li>- компьютерной программой «Генератор тестов».</li> </ul>	<p><i>Регулятивные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять и формулировать цель деятельности на уроке;</li> <li>- проговаривать последовательность действий на уроке; работать по плану, инструкции;</li> <li>- высказывать свое предположение на основе учебного материала;</li> <li>- отличать верно выполненное задание от неверного;</li> <li>- осуществлять самоконтроль;</li> <li>- совместно с учителем и одноклассниками давать оценку деятельности на уроке.</li> </ul> <p><i>Познавательные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в учебнике, тетради. интернете;</li> <li>- ориентироваться в своей системе знаний (определять границы знания/незнания);</li> <li>- находить ответы на вопросы в тексте, иллюстрациях, используя свой жизненный опыт;</li> <li>- проводить анализ учебного материала;</li> <li>- проводить классификацию, указывая на основание классификации;</li> <li>- проводить сравнение, объясняя критерии сравнения.</li> </ul> <p><i>Коммуникативные УУД:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- слушать и понимать речь других;</li> <li>- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли ;</li> <li>- владеть диалогической формой речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.</li> </ul>
---	--

*Организация пространства*

Формы работы	Ресурсы
Фронтальная Групповая Работа в парах Индивидуальная	Оценочные листы, условия задач, генератор тестов, карточки. <i>Технические средства обучения</i> Компьютер, проектор, экран, мобильный класс, роботы, дорожка движения, измерительная лента, линейка, секундомер, презентация «Криволинейное движение.»

**Дидактические задачи этапов урока**

Этапы урока	Дидактические задачи
Организационный (этап мотивации)	Подготовка учащихся к работе на уроке: выработка на личностно значимом уровне внутренней готовности выполнения нормативных требований учебной деятельности.
Актуализация опорных знаний и умений	Активизация соответствующих мыслительных операций (анализ, обобщение, классификация и т.д.) и познавательных процессов (внимание, память).
Постановка учебной проблемы	Обеспечение мотивации для принятия обучающимися цели учебно-познавательной деятельности.

Формулирование проблемы, планирование деятельности	Создание условий для формулировки цели урока и постановки учебных задач.
Открытие нового знания	Обеспечение восприятия, осмысления и первичного запоминания знаний, связей и отношений в объекте изучения.
Первичная проверка понимания	Установление правильности и осознанности усвоения учебного материала, выявление пробелов, неверных представлений, их коррекция.
Применение новых знаний	Обеспечение усвоения новых знаний и способов действий на уровне применения в измененной ситуации.
Рефлексия учебной деятельности	Анализ и оценка успешности достижения цели; выявление качества и уровня овладения знаниями.

### Технология изучения

Этапы урока	Формируемые умения	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
Организационный	<p><i>Метапредметные (УУД):</i></p> <p><i>регулятивные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять самоконтроль;</li> <li>- овладевать умением прогнозировать;</li> </ul> <p><i>коммуникативные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- слушать и понимать речь других;</li> <li>- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли ;</li> <li>- владеть диалогической формой речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.</li> </ul>	<p>- Добрый день, ребята! Сегодня у нас очередной урок-игра по теме «криволинейное движение», на котором вы продолжите раскрывать действие сил природы. Проверьте, как организовано ваше "рабочее место", включите ноутбуки, вам сегодня на них предстоит работать в течение урока, чтоб ответить на многие вопросы, которые будут возникать в ходе рассмотрения криволинейного движения. Располагайтесь за столами так, чтоб всем было удобно работать. В ходе нашей игры будем придерживаться некоторых правил:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ В игре участвуют по 5 игроков.</li> <li>✓ Каждый тур в игре выполняется за определенное время.</li> <li>✓ По окончании указанного времени выполненное задание сдается учителю для подведения итогов.</li> <li>✓ Досрочные ответы поощряются дополнительными баллом;</li> <li>✓ В конце игры подводим итог с учетом мнения участников.</li> </ul>	<p><i>Обучающиеся проверяют правильность расположения учебников и школьных принадлежностей.</i></p> <p><i>Учащиеся в группах выбирают руководителя, который сможет организовать для осуждения и анализа, предложенных заданий и обсуждаемых вопросов</i></p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">аааактуали</p>	<p><i>Предметные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно называть силы, действующие на тело;</li> <li>- правильно выполнять алгоритм решения задач на законы Ньютона.</li> </ul> <p><i>Метапредметные (УУД):</i></p> <p><i>познавательные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять классификацию;</li> <li>- обосновывать основание для классификации;</li> <li>- выполнять анализ;</li> </ul> <p><i>регулятивные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять самоконтроль;</li> <li>- овладевать умением прогнозировать;</li> </ul> <p><i>коммуникативные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- слушать и понимать речь других;</li> <li>- уметь с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли ;</li> <li>- владеть диалогической формой речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.</li> </ul>	<p>Сегодня на уроке мы вспомним «Законы криволинейного движения» и с помощью роботов попробуем подтвердить те утверждения , которые мы уже изучили. Первое, что мы должны сделать, это познакомиться с вашими помощниками роботами, которых собрали наши ребята.</p> <p>Поэтому подумайте, как это можно сделать? Определите, какие параметры движения можно исследовать при помощи роботов.</p> <p>Для подведения итогов вам предлагается воспользоваться оценочными листами, которые будут заполняться по мере выполнения вами, предложенных заданий. Урок будет состоять из нескольких этапов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повторение наиболее важных моментов по данной теме.</li> <li>2. Решение задач .</li> <li>3. Ответы на вопросы по данной теории.</li> <li>4. Подведение итогов.</li> </ol> <p>1 тур «Говори правильно» Законы или определения, приведенные ниже, имеют ряд неточностей и недостатков дать правильные ответы и формулировки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перемещением тела называется отрезок, соединяющий начальное и конечное положение тела.</li> <li>2. Механическим движением тела называют изменение его положения в пространстве.</li> <li>3. Если тело движется по прямой, то его перемещение и путь совпадают.</li> <li>4. Тело, у которого малые размеры называют материальной точкой.</li> <li>5. Ускорение всегда совпадает по направлению со скоростью.</li> <li>6. Движение, при котором скорость с течением времени меняется , называется равнопеременным движением.</li> </ol> <p>(5 минут)</p>	<p><i>Ребята представляют своих роботов, говорят о их особенностях.</i></p> <p><i>Происходит обсуждение. Учащиеся предлагают свои варианты работы.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследовать вид движения по окружности;</li> <li>2. Определить пройденный путь.</li> <li>3. Определить линейную скорость, угловую скорость;</li> <li>4. Центростремительное ускорение.</li> <li>5. Период.</li> </ol>

*Обучающиеся  
высказывают свои  
ответы.*

*Подведение  
итогов.*

--	--	--	--

--	--	--	--

*Предметные:*  
*Метапредметные (УУД):*  
*познавательные:*  
 -ориентироваться в своей системе знаний (определять границы знания/незнания);  
*регулятивные:*  
 -высказывать свое предположение;  
*коммуникативные:*  
 -точно и полно выражать свои мысли

2 тур  
 Совместная работа  
 Каждый участник, должен вписать по одному ответу на вопрос, но если ответ неправильный, то следующий должен написать свой и исправить ответ товарища.

линейная скорость при движении тела окружности.	
угловая скорость	
центростремительное ускорение	
связь линейной скорости и угловой	
связь линейного и углового ускорения	

3 тур Работа в группах.  
 После выполнения данного тура у вас должен возникнуть план деятельности и рекомендации по определению параметров движения робота по криволинейной траектории.

1. Исследовать вид движения по окружности;
2. Определить пройденный путь.
3. Определить линейную скорость, угловую скорость;
4. Центростремительное ускорение.
5. Период.

*Зачитываются ответы, определяются правильные, подводятся итоги.*

*Ребята приступают к измерению траектории движения. Фиксируют время движения, определяют линейную скорость, угловую.*



<p>Применение нового знания</p>	<p><i>Предметные:</i> - уметь решать задачи, отстаивать свою точку зрения. <i>Метапредметные (УУД)</i> <i>регулятивные:</i> - отличать верно выполненное задание от неверного; - осуществлять самоконтроль; <i>познавательные:</i> - осуществлять анализ учебного материала; <i>коммуникативные:</i> - слушать и понимать речь других; - умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли.</p>	<p>Подведение итогов рефлексия:</p>	<p>После окончания работы выставляются оценки, подводятся итоги.</p>
	<p><i>Личностные:</i> - устанавливать связь между целью деятельности и ее результатом. <i>Метапредметные (УУД):</i> <i>регулятивные:</i> - осуществлять самоконтроль; - совместно с учителем и одноклассниками давать оценку деятельности на уроке; - выделять и осознавать то, что уже усвоено и что нужно еще усвоить; <i>коммуникативные:</i> - умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли.</p>	<p>-Какие учебные задачи вы поставили перед собой на уроке? - На все ли задачи удалось найти правильный ответ? Проверьте себя <i>Работа в парах</i> Оцените свою работу.</p>	<p><i>Обучающиеся рассказывают друг другу о приобретенных на уроке знаниях.</i></p>

**ВОПРОСЫ ИНФОРМАЦИОННОГО БОЯ ПО ФИЗИКЕ.**

<b>СВЕТОДИОД</b> , <i>определение и предназначение.</i>	<b>Гравитационное излучение</b> , что это такое?	<b>Инстантон</b> , смысл данного понятия, в каком разделе физики оно рассматривается?	<b>АБЕРРАЦИЯ</b> в каком разделе физики, изучается данное понятие и что оно означает?
<b>ТВЕРДОСТЬ</b> , <i>физическое понятие, с какими физическими понятиями связан данный термин?</i>	<b>Адроны</b> ,определение данного понятия, какими физическими понятиями связан данный термин?	<b>Квантовые числа</b> определение данного понятия, какими физическими понятиями связан данный термин?	<b>АВТОКОЛЛИМАТОР</b> где может быть использовано данное понятие ?
<b>ТЕМПЕРАТУРНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ</b> <i>определение данного понятия, какими физическими понятиями связан данный термин?</i>	<b>Барионы</b> физическое понятие , с чем оно связано?	<b>Киральная симметрия</b> с чем связано данное понятие, имеет ли место в физике данное выражение?	<b>МОДУЛЯЦИЯ</b> имеет ли место данное понятие? В каком случае применимо данное понятие?
<b>Кварк-глюонная среда</b> <i>определение данного понятия, какими физическими понятиями связан данный термин?</i>	<b>Гравитационный коллапс</b> с чем связано данное понятие, имеет ли место в физике данное выражение?	<b>Космология</b> определение данного понятия, какими физическими понятиями связан данный термин?	<b>АДМИТАНС</b> имеет ли место данное понятие? В каком случае применимо данное понятие?
<b>Сверхпроводимость и высокотемпературная сверхпроводимость</b> <i>возможен ли данный процесс в земных условиях?</i>	<b>Супергравитация</b> имеет ли место данное понятие? Если да, дайте ему определение.	<b>Патроны</b> дайте определение данному термину.	<b>Дирака монополю</b> дайте определение данному термину, объясните в чём смысл данного понятия.
<b>ДИРЕКТОР</b> имеет ли место в физике и физических процессах, данное понятие? В каком случае применимо оно?	<b>Пульсары</b> дайте определение данному термину	<b>ДИЛАТОМЕТРИЯ</b> определение данного понятия, какими физическими процессами связан данный термин?	<b>ТЕНЗОР</b> определение данного понятия, какими физическими понятиями связан данный термин?

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Лицей ИГУ г. Иркутска (МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска)**

---

Утверждено приказом директора  
МАОУ Лицея ИГУ г. Иркутска от  
№ 01-06-60/1 от 30.04.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА  
«Физика» для 10-11 классов  
информационно-математического профиля**

**Срок реализации программы 2 года**

Составитель программы: Астраханцева Н.А., учитель физики МАОУ  
Лицей ИГУ г. Иркутска

**г. Иркутск, 2020 год**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике разработана на основе требований к планируемым результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, реализующей ФГОС СОО, с учетом особенностей организации образовательного процесса Лицея ИГУ.

В программу включены содержание, тематическое планирование, требования к математической подготовке учащихся к концу десятого и одиннадцатого классов, а также оценочные материалы (приложение 1) и методические материалы (приложение 2)

### Количество часов по программе

	10 класс	11 класс	Всего
Количество учебных недель	35	34	69
Количество часов в неделю	4 ч/нед	3ч/нед	
Количество часов в год	140	102	242

### Уровень содержания программы- углубленный

**Место предмета в учебном плане** – обязательная часть, а также часть, формируемая участниками образовательных отношений (отдельный обязательный учебный предмет)

### Учебники:

1. Мякишев Г.Я., БуховцевБ.Б., СотскийН.Н.; Физика, 10. М: Просвещение, 2012г.
2. Мякишев Г.Я., БуховцевБ.Б., СотскийН.Н.; Физика,11. М: Просвещение, 2012г.

Цель курса физики на уровне среднего общего образования, углубленного уровня — сформировать современных представлений об окружающем материальном мире, развитие умений наблюдать природные явления, выдвигать гипотезы для их объяснения понимание значения законов и закономерностей существования и развития живой природы, осознание величайшей ценности жизни и биологического разнообразия нашей планеты, понимание роли процесса эволюции и закономерностей передачи наследственной информации для объяснения многообразия форм жизни на Земле.

Физическое образование должно готовить российских граждан к жизни и работе в условиях современной инновационной экономики, которая только и может обеспечить реальное благосостояние населения и выход России на передовые позиции в мире в науке и технологиях. Задачи школьного физического образования состоят не только в выявлении и подготовке талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественнонаучных исследований и создании новых технологий. Не менее важным является формирование естественнонаучной грамотности и интереса к науке у основной массы учащихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разнообразных сферах деятельности. Научно грамотный человек способен к критическому анализу информации, самостоятельности суждений, пониманию роли науки и технологических инноваций в развитии общества. И наоборот, человек, не обладающий минимумом естественнонаучной грамотности, будет жить в плену мифов и предрассудков, а не доказательных суждений, не сможет оперировать фактическими данными для обоснования своей точки зрения, не будет осознавать важности научных исследований и их связи с нашим материальным окружением и состоянием окружающей среды. Важнейшим требованием является последовательный и непрерывный характер освоения системы физических знаний и способов деятельности на протяжении всего периода обучения. На протяжении всего школьного периода для физики, как и для других естественнонаучных предметов, неизменными остаются цели формирования позитивного отношения к науке, естественнонаучной грамотности, включая ее физическую

составляющую, развития личностных качеств и индивидуальных способностей.

Целями обучения физике в школе являются:

- формирование интереса и стремления учащихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям; – формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование умений объяснять явления с использованием физических знаний и научных доказательств;
- формирование представлений о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанных с физикой.

Методологической основой является системно-деятельностный подход, который предполагает:

формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;

проектирование и конструирование развивающей образовательной среды организации, осуществляющей образовательную деятельность;

активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;

построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся.

В программе представлен перечень лабораторных работ и экскурсий, которые нацеливают учащихся на активное, деятельностью изучение программного материала.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **10 класс**

#### **I. Введение. Физика и естественно - научный метод познания природы (2 ч.)**

Необходимость познания природы .Физика-фундаментальная наука о природе. Физические законы и теории, границы их применимости. Физическая картина мира.

#### **II. Механика(60 ч.)**

##### **Кинематика материальной точки**

Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчёта .

Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения па плоскости. Радиус-вектор. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Зависимость координат радиус-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение точки по окружности. Центробежное ускорение. Тангенциальное, нормальное и полное ускорение. Угловая скорость. Относительность движения. Преобразования Галилея.

##### **Динамика. Законы механики Ньютона.**

Основные утверждения механики. Материальная точка. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчёта. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Принцип суперпозиции сил. Третий закон Ньютона. Понятие о системе единиц. Основные законы механики. Состояние системы тел в механике. Принцип относительности в механике.

Силы в механике. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационных масс. Первая космическая скорость. Деформация и

сила упругости. Закон Гука. Силы тяжести. Вес тела. Невесомость и перегрузка.

Сила трения. Природа и виды силы трения. Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Неинерциальная система отсчета, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением. Вращающаяся система отсчета. Центробежная сила.

#### **Законы сохранения в механике .**

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивная сила. Уравнение Мещерского. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства. Работа силы. Мощность Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии под действием сил трения.

**Движение твердого тела.** Абсолютно твердое тело. Центр масс твёрдого тела Теорема о движении центра масс. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса .Момент инерции, момент импульса, кинетическая энергия вращающегося тела. Законы сохранения для вращательного движения.

#### **Статика ( 6 ч).**

Условия равновесия твёрдого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия

#### **Механика деформируемых тел. (10 ч.)**

Виды деформируемых тел. Механические свойства твёрдых тел. Пластичность и хрупкость. Давление в жидкостях и газах. Сообщающиеся сосуды. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнение Бернулли. Подъёмная сила крыла самолёта.

## **II. Молекулярная физика. Основы термодинамики (40 ч).**

**Основы молекулярно-кинетической теории.** Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Строение газообразных, жидких и твердых тел.

**Температура. Газовые законы.** Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Идеальный газ. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Газовый термометр.

#### **Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.**

Системы с большим количеством частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура- мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла. Динамические и статистические закономерности, вероятность события. Средние значения физических величин. Статистическое распределение

Опыты Штерна и Перрена. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Средняя длина свободного пробега.

#### **Законы термодинамики.**

Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Обратимые и необратимые процессы. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистический смысл.

Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и пути его повышения. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая и газовая турбины. Реактивные двигатели. Холодильные машины.

#### **Взаимные превращения жидкостей и газов.**

Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные, ненасыщенные пары. Изотермы реального газа. Критическое состояние веществ. Кипение. Получение сжиженного газа: его

свойства и применение. Влажность воздуха.

#### **Поверхностное натяжение жидкости.**

Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Смачивание. Капиллярные явления. Процессы конденсации и испарения в природе и технике.

Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.

#### **Твердые тела и их превращение в жидкости.**

Кристаллические тела. Кристаллическая решётка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории. Тройная точка. Тепловое расширение твердых тел.

### **III. Электродинамика (38 ч).**

Электростатика. Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон Кулона. Единица электрического заряда.

Взаимодействие зарядов внутри диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Линии напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряжённостью электростатического поля и разностью потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Ома для полной цепи. Расчёт сложных электрических цепей. Закон Крхгофа.

Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Явление электромагнитной индукции.

Взаимосвязь электрического и магнитного поля.

Плазма. Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газах. Виды самостоятельного разряда (тлеющий, искровой, дуговой, коронный). Техническое использование газового разряда. Понятие о плазме. МГД-генератор.

## **11 класс**

### **I. Электродинамика (продолжение) ( 32ч).**

#### **Магнитное поле тока.**

**Повторение** Магнитные взаимодействия. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара- Лапласа. Закон электромагнитной индукции. Сила Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Циклический ускоритель. Ускорители заряженных частиц. Масс-спектрограф. Эффект Холла. Диа- пара- и ферромагнетики.

Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для сознательного соблюдения правил безопасного обращения с электробытовыми приборами.

#### **Электромагнитная индукция.**

Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

**Магнитные свойства вещества.** Магнитная проницаемость. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара- и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков.

## **II. Колебания и волны (32 ч).**

### **Механические колебания.**

Свободные и вынужденные колебания. Уравнение движения груза на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период, амплитуда, и фаза гармонических колебаний. Вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний.

### **Электромагнитные волны и физические основы радиотехники.**

Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Генератор на транзисторе. Автоколебания. Производство, передача, распределение и использование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора и потребителей трехфазного тока. Передача и распределение электрической энергии.

### **Механические волны. Звук.**

Волновые явления. Поперечные и продольные волны. Длина волн. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные как свободные колебания тел. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость, высота и тембр звука. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн.

### **Электромагнитные волны.**

Связь между переменными электрическими и переменными магнитными полями. Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.

Энергия электромагнитной волны. Плотность потока излучения. Принцип радиотелефонной связи. Модуляция и детектирование. Простейший радиоприемник. Телевидение. Сотовая связь. Радиолокация.

## **III. Оптика (11 ч).**

Световые волны и оптические приборы. Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: мультимедиа, полупроводникового диода, электромагнитного реле, динамика, микрофона, электродвигателя постоянного и переменного тока, электрогенератора, трансформатора, лупы, микроскопа, телескопа, спектрографа.

Стоячие волны. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Понятие о голографии. Поляризация света и ее применение в технике. Дисперсия и поглощение света. Спектроскоп.

Сферическая и хроматическая абберация. Увеличение линзы. Световой поток. Сила света. Освещенность. Законы освещенности. Характеристики излучения.

Оптические приборы. Фотоаппарат, проекционные аппараты, лупа, микроскоп, зрительные трубы, телескоп. Разрешающая способность оптических приборов.

Импульс, энергия и масса в релятивистской динамике. Энергия системы частиц.



#### IV. Основы теории относительности (2 ч).

Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Синхрофазотрон. Связь массы с энергией.

#### V. Квантовая физика (22 ч).

Световые кванты. Действие света.

Давление света. Опыты Лебедева. Волновые и квантовые свойства света. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства электрона. Корпускулярно-волновой дуализм в природе. Соотношение неопределенностей.

Физика атома.

Опыт Франка и Герца. Спектр энергетических состояний атомов. Происхождение линейчатых спектров. Спонтанное и вынужденное излучение. Люминесценция и её свойства. Лазеры.

Физика атомного ядра. Термоядерные реакции в природе и работы по созданию термоядерного реактора. Использование ядерной энергии. Радиоактивные изотопы и их использование.

**Элементарные частицы.** Позитроны, нейтрино. Античастицы. Нуклоны, мезоны, лептоны и их квантовые характеристики. Понятие о кварках и глюонах. Фундаментальные взаимодействия.

Наблюдение и описание оптических спектров излучения и поглощения, фотоэффекта, радиоактивности и объяснение этих явлений на основе квантовых представлений о строении атома и атомного ядра.

Проведение экспериментальных исследований явлений фотоэффекта, линейчатых спектров.

Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: фотоэлемента, лазера, газоразрядного счетчика, камеры Вильсона, пузырьковой камеры.

#### VI. Строение Вселенной (3ч).

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общая характеристика планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звёзды. Строение и эволюция Вселенной.

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### 10 класс

Номер урока	Темы	Кол-во часов
<b>I. Введение. Физика и естественно - научный метод познания природы</b>		<b>2 ч.</b>
1/1	Инструктаж по технике безопасности. Правила работы с лабораторным оборудованием. Необходимость познания природы .Физика-фундаментальная наука о природе. Физические законы и теории, границы их применимости.	1
2/2	Принципы соответствия и причинности. Роль математики в физике. Физическая картина мира.	1
<b>Механика.</b>		<b>60 ч.</b>
<b>Кинематика.</b>		
3/1	Система единиц СИ. Векторные и скалярные величины. Действия над векторами. Декартова система координат. Координатный и векторный способы описания движения. Действия над векторами	1

4/2	Координаты и пройденный путь при равномерном прямолинейном движении. Материальная точка. Система отсчёта. Кинематика материальной точки. Траектория, путь, перемещение.	1
5/3	Графики скорости равномерного прямолинейного движения. График пути. График координаты	1
6/4	Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость	1
7/5	Кинематика прямолинейного движения с постоянным ускорением. Описание движения на плоскости.	1
8/6	Ускорение. Графики зависимости кинематических величин от времени при прямолинейном движении с постоянным ускорением.	1
9/7	Кинематика криволинейного движения.	1
10/8	Движение точки по криволинейной траектории. Радиус кривизны траектории. Вращение твёрдого тела с неподвижной осью. Мгновенная ось вращения. Качение без проскальзывания.	1
11/9	Семинар Радиус кривизны траектории. Вращение твёрдого тела с неподвижной осью. Качение без проскальзывания.	1
12/10	Решение задач по теме «Вращение твёрдого тела с неподвижной осью.»	1
13/11	Обобщение темы «Прямолинейное и криволинейное движение»	1
14/12	Обобщение темы «Прямолинейное и криволинейное движение»	1
15/13	Контрольная работа №1 по теме «Кинематика материальной точки»	1
	<b>Динамика.</b>	
16/14	Взаимодействие тел в природе. Явление инерции. Инерциальная система отсчета	1
17/15	I закон Ньютона. Динамика прямолинейного движения.	1
18/16	Силы в механике. Связь между ускорением и силой. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона.	1
19/17	Относительность движения. Преобразования Галилея и их следствия. Абсолютная, относительная и переносная скорости.	1
20/18	Применение сил в природе. Вес тела.	1
21/19	Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Первая космическая скорость, движение искусственных спутников Земли.	1
22/20	Семинар. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Невесомость. Перегрузка.	1
23/21	Деформация тел под действием силы упругости. Сила упругости. Закон Гука.	1
24/22	Сила трения. Природа и виды сил трения. Роль силы трения.	1
25/23	Лабораторная работа №1 «Измерение коэффициента трения скольжения».	1
26/24	Движение тел под действием нескольких сил. Решение задач.	1
27/25	Движение связанных тел. Решение задач.	1
28/26	Движение тела под действием силы тяжести.	1
29/27	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1
30/28	Обобщающее повторение по теме «Кинематика. Динамика»	1
31/29	Контрольная работа №2. по теме «Кинематика. Динамика»	1
	<b>Законы сохранения в механике.</b>	
32/30	Замкнутые системы. Импульс. Изменение импульса системы тел. Закон сохранения импульса. Другая формулировка второго закона Ньютона.	1
33/31	Столкновения. Законы сохранения при упругих и неупругих столкновениях. Центральные и нецентральные удары шаров. Примеры решения задач.	1

34/32	Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Реактивная сила.	1
35/33	Реактивные двигатели. Успехи в освоении космического пространства.	1
36/34	Законы сохранения при упругих и неупругих столкновениях. Центральный и нецентральный удары шаров Примеры решения задач.	1
	Работа силы. Мощность. Энергия.	
37/35	Работа при изменении кинетической энергии.	1
38/36	Работа при изменении потенциальной энергии.	1
39/37	Потенциальная энергия упругой деформации.	1
40/38	Семинар. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия Примеры решения задач. Столкновение упругих шаров..	1
41/39	Консервативные и неконсервативные силы. Законы изменения и сохранения полной механической энергии. Вторая космическая скорость. Изменение энергии системы под действием внешних сил.	1
42/40	Семинар Уменьшение энергии под действием сил трения. Примеры решения задач.	1
43/41	Лабораторная работа №2. «Изучение закона сохранения механической энергии».	1
44/42	Обобщающее повторение по теме «Законы сохранения».	1
45/43	Контрольная работа №3 «Законы сохранения в механике»	1
	<b>Статика.</b>	
46/44	Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Импульс твердого тела.	1
47/45	Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	1
48/46	Вращение твёрдого тела вокруг оси. Кинетическая энергия вращающегося вокруг оси тела.	1
49/47	Статика. Условие равновесия твёрдого тела. Центр тяжести. Устойчивость. Виды равновесия. Условия равновесия твёрдого тела. Решение задач. Обобщающее повторение по теме «Статика.».	1
50/48	Контрольная работа №4 «Вращение твёрдого тела вокруг оси».	1
51/49	Виды деформации твердых тел. Механические свойства твердых тел. Диаграмма растяжения.	1
52/50	Пластичность. Хрупкость.	1
53/51	Давление в жидкостях и газах. Сообщающиеся сосуды.	1
54/52	Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Гидростатическое давление.	1
55/53	Закон Паскаля. Гидростатический парадокс.	1
56/54	Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Условия плавания тел.	1
57/55	Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течение.	1
58/56	Поток жидкости (газа) и уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для жидкости (газа). Теорема Торричелли.	1
59/57	Гидродинамика. Уравнение неразрывности. Закон Бернулли. Решение задач.	1
60/58	Семинар. Применение закона Бернулли. Течение вязкой жидкости.	1
61/59	Подъёмная сила крыла самолёта.	1
62/60	Контрольная работа № 5. по теме «Гидродинамика и аэродинамика»	1
	<b>II. Молекулярная физика. Основы термодинамики.</b>	<b>40 ч.</b>
63/1	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение.	1
64/2	Силы взаимодействия молекул. Потенциальная энергия взаимодействия молекул. Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие	1

65/3	Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона)	1
66/4	Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы.	1
67/5	Газовые законы. Закон Бойля-Мариотта.	1
68/6	Закон Гей-Люссака. Идеальный газ.	1
69/7	Абсолютная температура.	1
70/8	Закон Авогадро и Дальтона .	1
71/9	Уравнение состояния идеального газа.	
72/10	Закон Шарля. Газовые законы. Газовый термометр.	1
73/11	Лабораторная работа №3 «Исследование изохорного процесса».	1
74/12	Контрольная работа № 6 по теме «Основы МКТ».	1
<b>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.</b>		
75/13	Системы с большим числом частиц и законы механики. Статистическая механика.	1
76/14	Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Теплообмен Способы теплообмена.	1
77/15	Основное уравнение МКТ. Температура-мера средней кинетической энергии.	1
78/16	Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул. Внутренняя энергия идеального газа.	1
79/17	Решение задач.	1
<b>Законы термодинамики.</b>		
80/18	Работа идеального газа . Количество теплоты Эквивалентность количества теплоты.	1
81/19	Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия идеального газа.	1
82/20	Первый закон термодинамики. Теплоёмкости газа при постоянном объёме и постоянном давлении. Адиабатный процесс.	1
83/21	Равновесные и неравновесные состояния. Обратимые и необратимые процессы.	1
84/22	Тепловые машины. Принципиальная схема тепловых машин. Коэффициент полезного действия.	1
85/23	Решение задач.	1
86/24	Контрольная работа №7 «Термодинамика»	1
<b>Взаимные превращения жидкостей и газов.</b>		
87/25	Испарение жидкости. Равновесие между жидкостью и газом. Изотермы реального газа. Критическая температура . Критическое состояние. Сжижение газов.	1
88/26	Кипение. Теплота парообразования. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар	
89/27	Влажность воздуха. Лабораторная работа №4. «Определение влажности воздуха»	1
90/28	Решение задач.	1
<b>Поверхностное натяжение в жидкости.</b>		
91/29	Поверхностное натяжение. Молекулярная картина поверхностного слоя.	1
92/30	Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Решение задач.	1
93/31	Смачивание и намачивание. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Решение задач.	1
<b>Твёрдые тела и их превращение в жидкости.</b>		
94/32	Кристаллические тела. Кристаллическая решетка.	1

95/33	Аморфные тела. Жидкие кристаллы.	
96/34	Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твёрдых тел. на основе молекулярно-кинетической теории.	1
97/35	Плавление и отвердевание. Теплота плавления.	1
98/36	Изменение объёма тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка.	1
99/37	Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объёмное расширение тела . Решение задач.	1
100/38	Конференция « Учёт и использование теплового расширения тел в технике».	1
101/39	Обобщающее повторение .	
102/40	Контрольная работа №8 по теме «Твердые, жидкие, газообразные тела.»	1
<b>III .Электродинамика.</b>		<b>38 час</b>
103/1	Электростатика. Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел.	1
104/2	Закон Кулона. Единица электрического заряда. Решение задач.	1
105/3	Взаимодействие зарядов внутри диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Решение задач.	1
107/4	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса-Остроградского	1
108/5	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.	1
109/6	Потенциальность электрического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле.	1
110/7	Связь между напряженностью поля и напряжением энергии с учётом Закон сохранения электростатического взаимодействия.	1
111/8	Электрические поля равномерно заряженных шара, бесконечной плоскости, бесконечной нити. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряжённости и потенциала	1
112/9	Обобщающее повторение по теме «Основы электростатики».	1
113/10	Электрическая ёмкость проводника. Единица электроёмкости. Конденсатор. Ёмкость плоского конденсатора.	1
114/11	Соединение конденсаторов. Энергия, накопленная в конденсаторе. Энергия электрического поля.	1
115/12	Контрольная работа №9 по теме «Электростатика»	
<b>Постоянный электрический ток.</b>		<b>1</b>
116/13	Что такое электрический ток? Плотность потока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током.	1
117/14	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника.	1
118/15	Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.	1
119/16	Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.	1
120/17	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников	1
121/18	Лабораторная работа №4 « Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».	1
122/19	Решение задач. Правила Кирхгофа	1
123/20	Практикум решения задач «Сложные цепи. Правила Кирхгофа»	
124/21	Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы.	1
125/22	Закон Ома для полной цепи.	1
126/23	Закон Ома для полной цепи, содержащего ЭДС.	1

127/24	Работа и мощность постоянного тока, на участке цепи, содержащем ЭДС.	1
128/25	Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Почему справедлив закон Ома.	1
129/26	Электрический ток в растворах и расплавах. Закон электролиза	1
130/27	Закон электролиза. Решение задач.	1
131/28	Электрический ток в газах. Несамостоятельные и самостоятельные разряды.	1
132/29	Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение	1
133/30	Плазма. Электрический ток в вакууме. Двухэлектродная лампа-диод. Трехэлектродная лампа-триод.	1
134/31	Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка.	1
135/32	Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость.	
136/33	Примесная электропроводность в полупроводниках. Электронно-дырочный переход.	1
137/34	Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Применение транзисторов.	1
138/35	Транзисторы и фоторезисторы.	1
138/36	Обобщающее повторение по теме «Постоянный электрический ток».	1
139/37	Контрольная работа № 10 по теме «Постоянный электрический ток».	1
140/38	Итоговая контрольная работа.	1

### Тематическое планирование.11 класс

Номер урока	Темы	Кол-во часов
<b>I. Электродинамика (продолжение).</b>		<b>32 ч</b>
<b>Повторение</b>		
1/1	Инструктаж по технике безопасности. Правила работы с лабораторным оборудованием. Физика и естественно – научный метод познания природы.	1
2/2	Электростатика. Роль электромагнитных сил в природе и технике.	1
3/3	Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон Кулона. Единица электрического заряда. Решение задач. Взаимодействие зарядов внутри диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Решение задач.	1
4/4	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряжённости электрического поля.	1
5/5	Потенциальность электрического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Связь между напряженностью поля и напряжением энергии с учётом Закон сохранения электростатического взаимодействия.	1
6/6	Электрический ток в различных средах. Закон Ома для участка цепи Закон Ома для полной цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность постоянного тока, на участке цепи, содержащем ЭДС.	1
7/7	Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Почему справедлив закон Ома.	1
8/8	Обобщающее повторение по теме «Электрический ток в полупроводниках».	1
<b>Магнитное поле</b>		
9/9	Магнитное поле, его свойства. Магнитное поле постоянного	

	электрического тока.	
10/10	Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласса.	1
11/11	Закон Ампера. Система единиц для магнитных взаимодействий. Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Решение задач.	1
12/12	Действие магнитного поля на движущейся заряд. Сила Лоренца. Входное тестирование.	1
13/13	Сила Лоренца. Магнитное поле кругового тока.	1
14/14	Сила Лоренца. Магнитное поле кругового тока. Решение задач.	1
15/15	Применение Силы Лоренца .Циклический ускоритель.	1
16/16	Решение задач по теме «Действия магнитного поля.»	1
17/17	Контрольная работа №1 по теме «Магнитное поле».	1
<b>Электромагнитная индукция.</b>		
18/18	Открытие Электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	1
19/19	Электродвижущая сила движущихся проводников. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1
20/20	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1
21/21	Практикум «Решение задач по теме «ЭДС индукции в движущихся проводниках»».	1
22/22	Практикум «Решение задач по теме «ЭДС индукции в движущихся проводниках»».	1
23/23	Лабораторная работа №2 «Изучение явления самоиндукции».	1
24/24	Самоиндукция. Индуктивность.	1
25/25	Самоиндукция. Индуктивность. Решение задач.	1
26/26	Энергия магнитного поля. Решение задач.	1
27/27	Обобщающее повторение по теме «Электромагнитная индукция»	1
<b>Магнитные свойства вещества.</b>		
28/28	Магнитные свойства вещества Магнитная проницаемость- характеристика магнитных свойств вещества. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара-и диамагнетизма.	1
29/29	Ферромагнетики. Свойства ферромагнетиков.	1
30/30	Магнитная запись информации. Электрический генератор постоянного тока.	1
31/31	Обобщающий урок по теме «Магнитное поле. Закон электромагнитной индукции».	1
32/32	Контрольная работа № 3 по теме « Закон электромагнитной индукции».	1
<b>II. Колебания и волны.</b>		<b>32</b>
<b>Механические колебания.</b>		
33/1	Вращательное движение. Законы вращательного движения. Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Импульс твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося вокруг оси тела.	1
34/2	Кинетическая энергия вращающегося вокруг оси тела. Решение задач по теме «Вращательное движение».	1
35/3	Механические колебания, пружинный маятник, математический маятник.	1
36/4	Амплитуда, период, частота, фаза. Превращение энергии при колебательном движении. Гармонические колебания .	1
37/5	Уравнение движения груза, подвешенного на пружине ,математического	1

	маятника.	
38/6	Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращение энергии. Решение задач.	1
39/7	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Решение задач. Сложение гармонических колебаний. Векторные диаграммы.	1
40/8	Автоколебания. Решение задач по теме «Уравнение колебаний»	1
41/9	Обобщающий урок по теме «Механические колебания»	1
<b>Электрические колебания.</b>		
42/10	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Процессы в колебательном контуре. Переменный электрический ток.	1
43/11	Формула Томсона. Решение задач. Аналогия электромагнитных и механических колебаний.	1
44/12	Действующее значение силы тока и напряжения. Решение задач.	1
45/13	Резистор в цепи переменного тока. Активное сопротивление.	1
46/14	Конденсатор в цепи переменного тока, ёмкостное сопротивление	1
47/15	Катушка индуктивности в цепи переменного тока. индуктивное сопротивление.	1
48/16	Решение задач. «Активное, ёмкостное и индуктивно сопротивления».	1
49/17	Закон Ома для электрической цепи переменного тока.	1
50/18	Мощность в цепи переменного тока. Коэффициент мощности.	1
51/19	Резонанс в цепи переменного тока Решение задач.	1
52/20	Ламповый генератор. Генератор на транзисторе Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока.	1
53/21	Производство, передача и использование электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии.	1
54/22	Контрольная работа №4 по теме «Переменный ток».	1
<b>Механические волны. Звук.</b>		
55/23	Волновые явления. Виды волн. Длина волны. Скорость распространения волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны. Стоячие волны как свободные колебания тел.	1
56/24	Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Инфразвук. Ультразвук.	1
57/25	Свойства волн. Интерференция. Дифракция. Решение задач.	1
58/26	Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Решение задач.	1
<b>Электромагнитные волны</b>		
59/27	Электромагнитное поле, основные идеи электродинамики Максвелла. Электромагнитные волны, их скорость. Шкала электромагнитных волн	1
60/28	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.	1
61/29	Изобретение радио А.С. Поповым Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприёмник.	1
62/30	Распространение Радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	1
63/31	Обобщающий урок по теме «Электромагнитные колебания и физические основы электротехники»	1
64/32	Контрольная работа №4 по теме «Электромагнитные колебания и физические основы электротехники».	1
<b>III. Геометрическая оптика.</b>		<b>11</b>
65/1	Развитие взглядов на природу света. Свет – электромагнитная волна. Скорость света. Принцип Гюйгенса.	1



66/2	Закон отражения света. Закон преломления света. Показатель преломления света, его физический смысл Полное внутреннее отражение и его применение. Волоконная оптика.	1
67/3	Линзы их характеристики и параметры. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Оптические системы. Аберрация линз. Оптические приборы (Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба. Телескоп.)	1
68/4	Лабораторная работа №1 «Измерение фокусного расстояния линзы».	1
69/5	Свет, скорость света. Дисперсия света. Поляризация света. Поперечность световой волны. Когерентность. Оптическая разность хода. Условие $\max$ и $\min$ . Интерференция света и ее применение в технике	1
70/6	Дифракционная решетка. Лабораторная работа №2 «Определение длины волны с помощью дифракционной решетки».	1
71/7	Принцип Гюйгенса – Френеля. Зоны Френеля. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме.	1
72/8	Лабораторная работа № 3. «Измерение показателя преломления стекла».	1
73/9	Поперечность световых волн, и электромагнитная теория света.. Уравнение плоской волны	1
74/10	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Рентгеновское излучение. Решение задач на законы отражения и преломления света.	1
75/11	Контрольная работа №5 по теме «Световые волны. Излучение и спектры»	1
<b>IV. Основы теории относительности</b>		<b>2 часа</b>
76/1	Принцип относительности Галилея. Относительность одновременности. Постулаты Эйнштейна. Замедление времени.	1
77/2	Следствия СТО. Лоренцево сокращение длины. Закон сложения скоростей Связь между энергией и массой. Релятивистская динамика. Решение задач. Самостоятельная работа на тему «Основы СТО».	1
<b>V. Квантовая физика.</b>		<b>22 час.</b>
78/1	Границы применимости классической физики . Гипотеза Планка о квантах. Корпускулярно-волновой дуализм. Корпускулярно-волновой дуализм.	1
79/2	Фотоны. Свойства фотонов	1
80/3	Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Решение задач	
81/4	Применение фотоэффекта. Давление света. Химическое действие света. Фотография.	1
82/5	Объяснение происхождения линейчатых спектров. Самостоятельная работа по теме «Фотоэффект»	
83/6	Лабораторная работа № 4 «Наблюдение линейчатых спектров».	1
84/7	Кванты. Волны де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Решение задач.	
85/8	Элементы квантовой механики. Спин электрона. Многоэлектронные атомы. Атомные и молекулярные спектры. Квантовый источник света-лазер.	1
86/9	Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.	1
87/10	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных орбит	1
88/11	Трудности теории Бора. Квантовая механика.	
89/12	Атомное ядро и элементарные частицы.	1

90/13	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	1
91/14	Открытие радиоактивности. $\alpha, \beta, \gamma$ излучение.	1
92/15	Открытие нейтрона. Радиоактивные распады	1
93/16	Изотопы. Правило смещения. Строение атомного ядра. Ядерные силы.	1
94/17	Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.	1
95/18	Деление ядра урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции	
96/19	Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивного излучения. Обобщающий урок по теме «Строение атома и атомного ядра.»	1
97/20	Контрольная работа по теме «Строение атома и атомного ядра.»	1
98/21	Итоговая контрольная работа за курс средней школы.	1
99/22	Итоговая контрольная работа за курс средней школы.	
<b>VI. «Строение Вселенной».</b>		<b>3 час</b>
100/1	Развитие представлений о строении Солнечной системы. Наблюдение суточного движения небесных светил. Солнца и планет относительно звезд.	1
101/2	Малые тела Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Солнце.	1
102/3	Строение Галактики. Происхождение Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Жизнь во Вселенной.	1

#### Интернет-ресурсы

1. Анимации физических объектов. <http://physics.nad.ru/>
2. Живая физика: обучающая программа. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>
3. Уроки физики с использованием Интернета. <http://www.phizinter.chat.ru/>
4. Физика.ru. <http://www.fizika.ru/>
5. Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>
6. Физика: электронная коллекция опытов. <http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ФИЗИКИ

### 10 класс

#### Личностные результаты

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- экологическая культура, бережные отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

### ***Метапредметные результаты:***

- самостоятельно находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, дополнительной литературе, справочниках, словарях, интернет-ресурсах);
- анализировать и оценивать информацию, преобразовывать её из одной формы в другую;
- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, выслушивать и сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию;
- способность выбирать целевые и смысловые установки для своих действий, поступков по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих.

Результаты углублённого уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области; наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:

### ***Предметные результаты***

#### **Выпускник на углублённом уровне научится:**

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приёмами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;

## **11 класс**

### ***Личностные результаты:***

- сформированность мотивации к творческому труду, к работе на результат; бережному отношению к природе, к материальным и духовным ценностям;
- сформированность убеждённости в важной роли биологии в жизни общества, понимания особенностей методов, применяемых в биологических исследованиях;
- реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
- сформированность научной картины мира как компонента общечеловеческой и личностной культуры на базе биологических знаний и умений;

- признание высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей; реализация установок здорового образа жизни;
- сформированность познавательных мотивов, направленных на овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний;
- знание о многообразии живой природы, методах её изучения, роли учебных умений для личности, основных принципов и правил отношения к живой природе.

***Метапредметные результаты:***

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, в том числе умением видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- компетентность в области использования информационно-коммуникативных технологий (ИКТ), умение работать с разными источниками биологической информации;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

***Предметные результаты:***

- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приёмами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и меж предметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

***Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:***

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведённых физических экспериментов информацию, определять её достоверность;

- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента

## Приложение 1

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**10 класс**

**Контрольная работа «Силы упругости. Силы сопротивления».**

#### **Задание 1**

*Вопрос:*

Силы упругости возникают...

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) При попытке изменить массу тела
- 2) При попытке изменить объём тела
- 3) При попытке сжать газ
- 4) При попытке изменить форму жидкости

#### **Задание 2**

*Вопрос:*

Сопоставьте понятия и определения

*Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:*

- 1) Изменение объёма или формы, после которого тело возвращается к исходному объёму и форме
- 2) Изменение объёма или формы, после которого тело не возвращается к исходному объёму и форме
- 3) Изменение объёма или формы тела

Деформация

Упругая деформация

Неупругая деформация

#### **Задание 3**

*Вопрос:*

Выберете верные утверждения

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

Сила трения всегда препятствует движению

Сила трения между двумя телами зависит от площади соприкосновения тел

\_\_\_ Коэффициент трения покоя не может быть меньше коэффициента трения скольжения

\_\_\_ Сила трения прямо пропорциональна силе тяжести

#### **Задание 4**

*Вопрос:*

Сила сопротивления среды...

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- 1) Не зависит от скорости движения тела
- 2) Линейно зависит от скорости движения тела
- 3) Квадратично зависит от скорости движения тела
- 4) Может зависеть от скорости как линейно, так и квадратично
- 5) Может зависеть от скорости линейно, квадратично или кубически

#### **Задание 5**

*Вопрос:*

Сила сопротивления однородной среды...

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Зависит от формы тела
- 2) Зависит от массы тела
- 3) Зависит от размеров тела
- 4) Зависит от самой среды
- 5) Зависит от направления движения тела

#### **Задание 6**

*Вопрос:*

Брусok скатывается с наклонной поверхности с ускорением  $4 \text{ м/с}^2$ . Если угол наклона этой поверхности равен  $30^\circ$ , то каков коэффициент трения скольжения между данной поверхностью и бруском?

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

#### **Задание 7**

*Вопрос:*

Тело массой  $0,5 \text{ кг}$  падает, находясь в воздухе. Сила сопротивления воздуха растет в соответствии с коэффициентом пропорциональности, равным  $0,4 \text{ кг/м}$ . Найдите предельную скорость данного тела (в  $\text{м/с}$ ) при падении в воздухе.

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

#### **Задание 8**

*Вопрос:*

Когда на пружину подвесили груз массой  $5 \text{ кг}$ , её длина увеличилась на  $20 \text{ см}$ . Найдите коэффициент жесткости данной пружины (в  $\text{Н/м}$ ).

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

#### **Задание 9**

*Вопрос:*

Ветер, дующий со скоростью  $2 \text{ м/с}$ , действует на бабочку с силой  $0,35 \text{ Н}$ , а ветер, дующий со скоростью  $3,5 \text{ м/с}$ , действует на бабочку с силой  $0,61 \text{ Н}$ . Определите, как зависит сила сопротивления воздуха, действующая на бабочку.

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Линейно
- 2) Квадратично
- 3) Кубически
- 4) Недостаточно информации, чтобы ответить на вопрос, поскольку в задании указана скорость ветра, а не скорость бабочки

### Задание 10

Вопрос:

Брусек массой 800 г затаскивают на наклонную плоскость с постоянной скоростью. Для этого прикладывают силу 2 Н. Если коэффициент трения скольжения равен 0,4, то каков угол наклона (в градусах)?

Запишите число: \_\_\_\_\_

### Контрольная работа по теме «Уравнение состояния идеального газа».

(Уравнение состояния идеального газа)

ВАРИАНТ \_\_\_\_\_ Фамилия ученика \_\_\_\_\_

Вопросы Ответы

Относительная молекулярная масса,  $m_r$

Молярная масса вещества,  $\mu$  (кг/моль)

Количество вещества,  $\nu$  (моль)

Масса молекулы,  $m_0$  (кг)

Число молекул в сосуде,  $N$

Концентрация молекул,  $n$  (1/м<sup>3</sup>)

Плотность газа,  $\rho$  (кг/м<sup>3</sup>)


Абсолютная температура,  $T$  (К)

Давление газа в сосуде,  $p$  (Па)

Средняя кинетическая энергия молекул,  $E$  (Дж)

Средняя квадратичная скорость молекул газа,  $v$  (м/с)

1-10-3

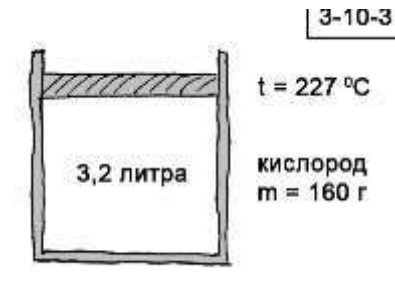


$t = 17\text{ }^{\circ}\text{C}$

азот  
 $m = 560\text{ г}$

6 литров

3-10-3



$t = 227\text{ }^{\circ}\text{C}$

кислород  
 $m = 160\text{ г}$

3,2 литра

4-10-3



$t = 27\text{ }^{\circ}\text{C}$

углекислота  
 $m = 5,3\text{ кг}$

$V = 50\text{ литров}$

5-10-3



$t = 400\text{ }^{\circ}\text{C}$

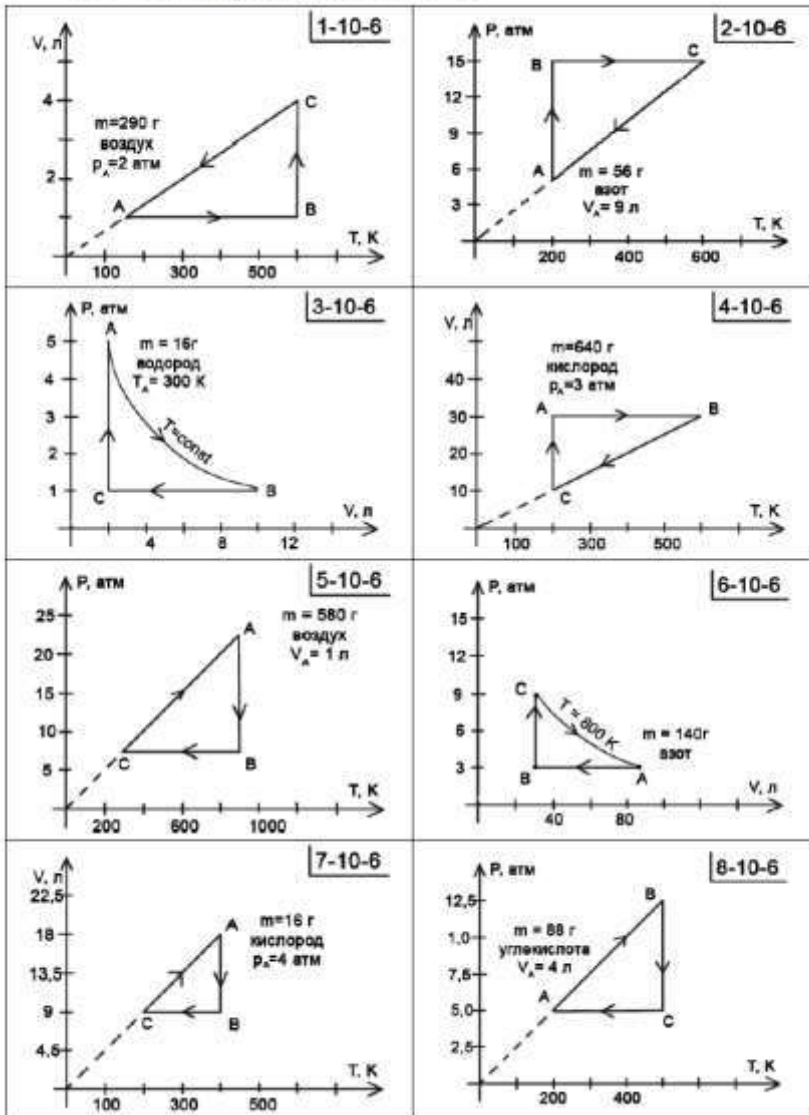
хлор  
 $m = 710\text{ кг}$

$\text{Cl}_2$   
 $20\text{ м}^3$

Контрольная работа по теме «Изопроцессы в идеальном газе».

«Найдите по данному графику значения основных параметров газа ( $p$ ,  $V$ ,  $T$ ) в каждой точке графика. Постройте графики данных вам процессов в осях координат  $p(V)$ ,  $p(T)$  и  $V(T)$ . Дайте название каждого изопроцесса на этих графиках».

### 10-6. Графики изопроцессов



710

Зачётная работа по итогам года.

Билет 20 А



1. На рисунке 3 указаны направления вектора магнитной индукции  $\vec{B}$  и электрического тока в проводнике. Какая стрелка на рисунке указывает направление силы Ампера?

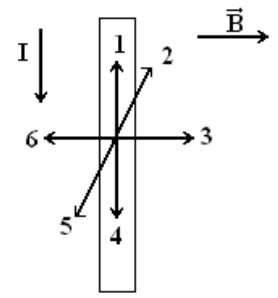


Рис. 3

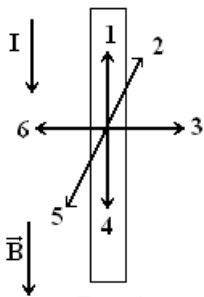


Рис. 4

2. На рисунке 4 указаны направления вектора магнитной индукции  $\vec{B}$  и электрического тока в проводнике. Какая стрелка на рисунке указывает направление вектора силы Ампера?

3. Электрический ток 4 А создает в контуре магнитный поток 8 Вб. Какова индуктивность контура?

4. Какая из формул, приведенных ниже, определяет выражение для силы Ампера?

5. Как называется единица магнитной индукции?

6. Заряженная частица движется со скоростью  $v$  в вакууме в однородном магнитном поле с индукцией  $\vec{B}$  по окружности радиуса  $R$ . Чему будет равен радиус окружности при скорости частицы  $2v$  и индукции поля  $2\vec{B}$  ?

7. Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем в соответствии с графиком, представленным на рисунке 10. В какой промежуток времени модуль ЭДС индукции имеет минимальное значение?

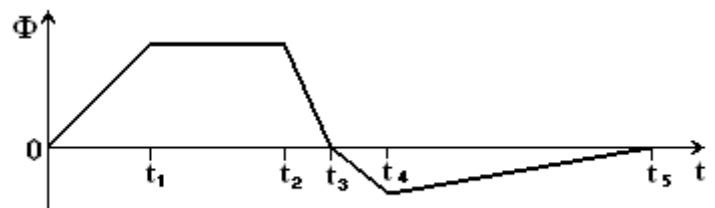


Рис. 10

8. Два электрона движутся параллельно со скоростями  $\vec{v}_1$  и  $\vec{v}_2$  на расстоянии  $r$  друг от друга. Зависят ли силы электрического и магнитного взаимодействия электронов от модулей скоростей их движения?

9. Как изменится по модулю напряженность электрического поля точечного заряда при уменьшении расстояния от заряда в 4 раза?

10. Напряженность электрического поля в пространстве между пластинами плоского конденсатора в вакууме равна 80 В/м, расстояние между пластинами 4 см. Каково напряжение между пластинами конденсатора?

11. К источнику тока с ЭДС, равной 12 В, и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили электрическое сопротивление 4 Ом. Определите силу тока в цепи.

12. Как изменится энергия электрического поля в плоском воздушном конденсаторе, если расстояние между его пластинами уменьшить в 2 раза. Обкладки конденсатора подключены к источнику ЭДС.

13. В каких средах электрический ток создается направленным движением электронов?

14. К незаряженному конденсатору электроемкостью  $C$  параллельно присоединили второй

конденсатор такой же емкости, заряженный до напряжения  $U$ . Определите энергию электрического поля полученной системы.

15. В процессе электролиза положительные ионы перенесли на катод за 2 с положительный заряд 4 Кл при силе тока 2 А. Какой по модулю заряд перенесли за это время отрицательные ионы?

Билет 2

**A1** А. Токи одного направления притягиваются, противоположного направления отталкиваются. Б. Токи одного направления отталкиваются, противоположного направления притягиваются. В. Токи любого направления притягиваются.

Г. Токи любого направления отталкиваются.

**A2** А. Уменьшится в 4 раза. Б. Уменьшится в 2 раза. В. Уменьшится в 16 раз.

Г. Увеличится в 4 раза. Д. Увеличится в 16 раз.

**A3** А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5. Е. 6. Ж.  $\dot{F}_A = 0$ .

**A4** А. 2 Гн. Б. 0,5 Гн. В. 8 Гн. Г. 1 Гн. Д. 16 Гн.

**A5** А. 2000 В. Б. 80 В. В. 20 В. Г. 0,8 В. Д. 0,05 В.

**A6** А.  $\varepsilon = vBl \sin \alpha$ . Б.  $\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ . В.  $\Phi = LI$ . Г.  $W = \frac{LI^2}{2}$ . Д.  $\varepsilon = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ .

**A7** А. 3 А. Б. 12 А. В. 4 А. Г. 6 А. Д. 0 А.

**A8** А. Тесла. Б. Вебер. В. Вольт. Г. Генри. Д. Ампер.

**A9** А. В первом дырочной, во втором электронной. Б. В первом электронной, во втором дырочной. В. В обоих случаях электронной. Г. В обоих случаях дырочной.

Д. В обоих случаях электронно-дырочной.

**A10** А. возникает в обоих случаях. Б. не возникает ни в одном случае. В. Возникает только в первом случае. Г. Возникает только во втором случае.

**A11** А.  $\frac{q^2}{C}$ . Б.  $\frac{q^2}{2C}$ . В.  $\frac{q^2}{4C}$ . Г.  $\frac{q^2}{8C}$ . Д. 0.

**A12** А. 0. Б. 2 А. В. 4 А. Г. 8 А. Д. 16 А.

**A13** А. Увеличится в 4 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Не изменится.

Г. Уменьшится в 2 раза. Д. Уменьшится в 4 раза.

**A14** А. 0 –  $t_1$ . Б.  $t_1 - t_2$ . В.  $t_2 - t_3$ . Г.  $t_3 - t_4$ . Д.  $t_4 - t_5$ .

**A15** А. R. Б. 2R. В. R/2. Г. 4R. Д. R/4.

В – 1. Зная молярную массу и валентность кислорода, определить его электрохимический эквивалент и массу, выделяемую при прохождении через электролит заряда  $q = 5,5$  Кл.

В – 2. Прямой провод длиной  $L = 10$  см находится в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,01$  Тл. Сила тока в проводнике  $I = 20$  А. Найти угол  $\alpha$  между направлением магнитной индукции и направлением тока, если на провод действует сила  $F = 10^{-2}$  Н.

С – 1. На катушке с сопротивлением  $R = 8,2$  Ом и индуктивностью  $L = 25$  мГн поддерживают постоянное напряжение  $U = 55$  В. Определить энергию магнитного поля. Какое количество теплоты выделяется в катушке после размыкания цепи?

С – 2. Три шарика соединены между собой одинаковыми резиновыми шнурами так, что получился правильный треугольник. Система лежит на гладком горизонтальном столе. Какие одинаковые заряды надо сообщить шарикам, чтобы площадь треугольника увеличилась в 4 раза? Коэффициент жесткости каждого шнура  $k$ , начальная длина  $L$ .

**Контрольная работа по теме:  
«Электромагнитные колебания и волны»**

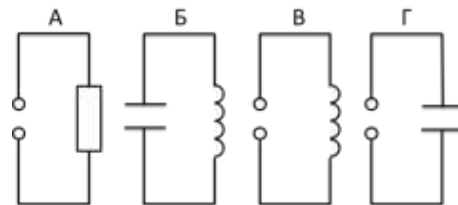
**Вариант 1**

**A1.** В уравнении гармонического колебания  $q = q_m \cos(\omega t + \varphi_0)$  величина, стоящая под знаком косинуса, называется

- 5) фазой;
- 6) амплитудой заряда;
- 7) циклической частотой;
- 8) начальной фазой.

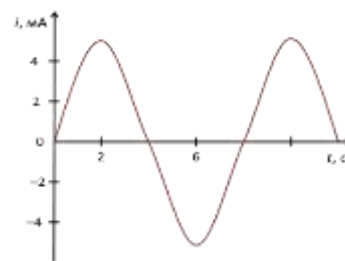
**A2.** Цепь с активным сопротивлением изображает схема

- 5) А;
- 6) Б;
- 7) В;
- 8) Г.



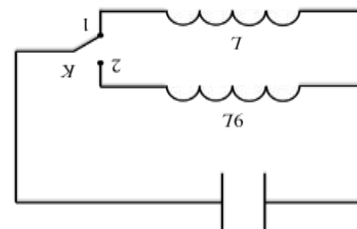
**A3.** На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени. Определите амплитуду и частоту колебаний силы тока.

- 5) 10 мА, 8 Гц;
- 6) 10 мА, 4 Гц;
- 7) 5 мА, 0,125 Гц;
- 8) 5 мА, 0,25 Гц.



**A4.** Уравнение  $u = 310 \cos(\omega t)$  выражает зависимость напряжения на конденсаторе от времени в колебательном контуре. В некоторый момент времени  $u = 310$  В, при этом энергия

- 5) в конденсаторе и катушке максимальны;
- 6) в конденсаторе максимальна, в катушке минимальна;
- 7) в конденсаторе минимальна, в катушке максимальна;
- 8) в конденсаторе и катушке минимальны.



**A5.** Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре, если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?

- 5) увеличится в 3 раза;
- 6) уменьшится в 3 раза;
- 7) увеличится в 9 раз;
- 8) уменьшится в 9 раз.

**A6.** По участку цепи с сопротивлением  $R$  течёт переменный ток, меняющийся по гармоническому закону. В некоторый момент времени действующее значение напряжения на этом участке уменьшили в 2 раза, а его сопротивление уменьшили в 4 раза. При этом мощность тока

- 5) уменьшится в 4 раза;
- 6) уменьшится в 8 раз;
- 7) не изменится;
- 8) увеличится в 2 раза.

**A7.** Сила тока в первичной обмотке трансформатора 0,5 А, напряжение на её концах 220 В.

Сила тока во вторичной обмотке 11 А, напряжение на её концах 9,5 В. Определите КПД трансформатора.

- 5) 105%; 2) 95%; 3) 85%; 4) 80%.

**В1.** В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, 10^{-6} \text{ Кл}$	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2	1,42

Вычислите ёмкость конденсатора в контуре, если индуктивность катушки равна 32 мГн. Ответ выразите в пико фарадах и округлите до десятых.

**В2.** Колебательный контур радиопередатчика содержит конденсатор ёмкостью 0,1 нФ и катушку индуктивностью 1 мкГн. На какой длине волны работает радиопередатчик? Скорость распространения электромагнитных волн  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ . Ответ округлите до целых.

**С1.** В колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивностью 2 Гн и конденсатора ёмкостью 1,5 мкФ, максимальное значение заряда на пластинах 2 мкКл. Определить значение силы тока в контуре в тот момент, когда заряд на пластинах конденсатора станет равным 1 мкКл.

### Оценивание заданий частей А и В

За выполнение задания А учащийся получает **1 балл**, если выбранный им ответ совпадает с указанным в таблице ответом.

За выполнение задания В учащийся получает **2 балла**, если записанный им набор цифр совпадает с указанным в таблице; **1 балл**, если в ответе имеется хотя бы одна ошибка; **0 баллов**, если ошибок более одной.

### Общие правила оценивания заданий С

- За выполнение задания С учащийся получает **3 балла**, если в решении присутствуют правильно выполненные следующие элементы:

- правильно записаны необходимые для решения уравнения (законы);
- правильно выполнены алгебраические преобразования и вычисления, записан верный ответ.

#### учащийся имеет право :

доводить решение до конца в общем виде, а затем подставлять числовые данные, или делать промежуточные вычисления;

- задание оценивается **2 баллами**, если

- сделана ошибка в преобразованиях или в вычислениях
- или

- при верно записанных исходных уравнениях отсутствуют преобразования или вычисления.

- задание оценивается **1 баллом**, если

- сделана ошибка в одном из исходных уравнений
- или

- одно из необходимых исходных уравнений отсутствует.

**Во всех остальных случаях ставится оценка 0 баллов.**

### Критерии оценивания

Максимальное количество баллов – 14

### Таблица перевода баллов в оценку

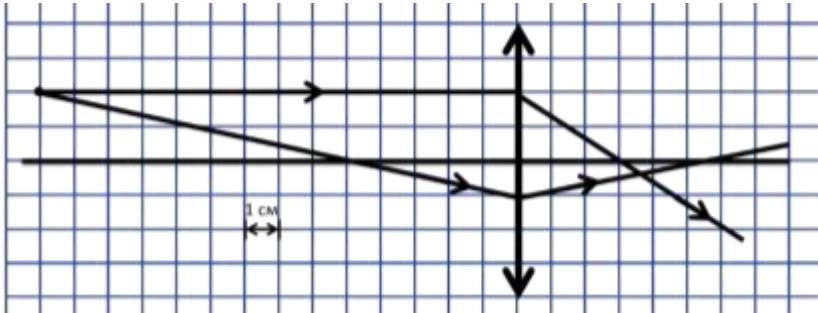
<b>Число баллов</b>	0-3	4-7	8-11	12-14
---------------------	-----	-----	------	-------

Оценка	2	3	4	5
--------	---	---	---	---

**Контрольная работа по теме:  
«Оптика. Световые волны»**

**Вариант 1**

**A1.** На рисунке показан ход лучей в собирающей линзе. Какова оптическая сила этой линзы?



- 1) 33 дптр      2) 0,33 дптр      3) 27 дптр      4) 0,27 дптр

**A2.** За непрозрачным диском, освещенным ярким источником света небольшого размера, в центре тени можно обнаружить светлое пятно. Какое физическое явление при этом наблюдается?

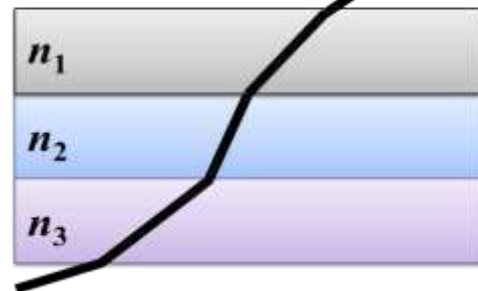
- 1) преломление света      2) поляризация света  
3) дифракция света      4) дисперсия света

**A3.** Пользуясь приведённой таблицей, определите показатель преломления стекла.

- 1) 1,68      2) 1,47      3) 0,66      4) 1,08

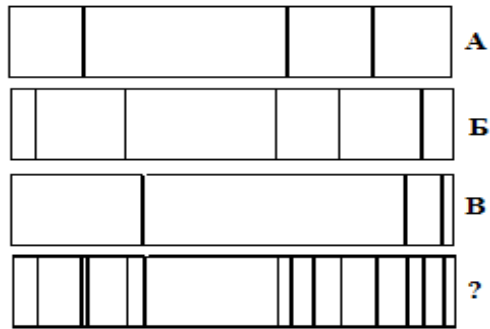
Угол $\alpha$	$20^\circ$	$30^\circ$	$60^\circ$	$70^\circ$
$\sin \alpha$	0,34	0,50	0,87	0,94

**A4.** Луч света проходит последовательно через три среды с показателями преломления  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$ . На рисунке показан ход светового луча. Как соотносятся показатели преломления сред.



- 1)  $n_1 > n_2 > n_3$   
2)  $n_1 < n_2, n_2 > n_3$   
3)  $n_1 > n_2, n_2 < n_3$   
4)  $n_1 < n_2 < n_3$

**A5.** На рисунке представлены спектры различных веществ. Какие элементы присутствуют в составе неизвестного соединения?

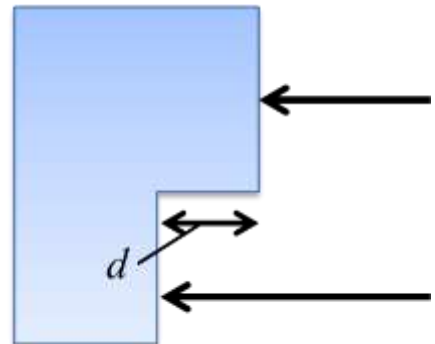


- 1) только А
- 2) А и В
- 3) А и Б
- 4) А, Б и В

**A6.** На поверхность тонкой прозрачной плёнки нормально падает пучок белого света. В отражённом свете плёнка окрашена в зелёный цвет. При использовании плёнки такой же толщины, но с чуть меньшим показателем преломления, её окраска будет

- 1) только зелёной
- 2) только полностью чёрной
- 3) находиться ближе к синей области спектра
- 4) находиться ближе к красной области спектра

**A7.** Одна сторона толстой стеклянной пластины имеет ступенчатую поверхность, как показано на рисунке. На пластину, перпендикулярно ее поверхности, падает световой пучок, который после отражения от пластины собирается линзой. Длина падающей световой волны равна 600нм. При каком наименьшем значении высоты ступеньки  $d$  интенсивность света в фокусе линзы будет минимальной?



- 1) 75нм
- 2) 150нм
- 3) 300нм
- 4) 1200нм

**B1.** Проведите соответствие приборов и наблюдаемых с их помощью явлений

А. Воздушный клин	1. дифракция света
Б. Лазерный диск	2. интерференция света
В. Пластина турмалина	3. дисперсия света
	4. поляризация света

**B2.** Пучок света переходит из воздуха в воду. Частота световой волны —  $\nu$ , длина световой волны в воздухе —  $\lambda$ , показатель преломления воды относительно воздуха —  $n$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. Скорость света в воде	1. $\frac{n\lambda}{\nu}$
--------------------------	---------------------------

Б. Скорость света в вакууме	2. $\frac{\lambda}{v}$
	3. $\frac{\lambda v}{n}$
	4. $\lambda v$

**С1.** На дифракционную решетку с периодом 0,005 мм падает белый свет. На экране, находящемся на расстоянии 1 м от решетки образуются картина дифракции света. Определите расстояние на экране между первым и вторым максимумом красного света  $\lambda = 750$  нм.

### Оценивание заданий частей А и В

За выполнение задания А учащийся получает **1 балл**, если выбранный им ответ совпадает с указанным в таблице ответом.

За выполнение задания В учащийся получает **2 балла**, если записанный им набор цифр совпадает с указанным в таблице; **1 балл**, если в ответе имеется хотя бы одна ошибка; **0 баллов**, если ошибок более одной.

### Общие правила оценивания заданий С

➤ За выполнение задания С учащийся получает **3 балла**, если в решении присутствуют правильно выполненные следующие элементы:

- правильно записаны необходимые для решения уравнения (законы);
- правильно выполнены алгебраические преобразования и вычисления, записан верный ответ.

ответ.

#### учащийся имеет право :

доводить решение до конца в общем виде, а затем подставлять числовые данные, или делать промежуточные вычисления;

➤ задание оценивается **2 баллами**, если

- сделана ошибка в преобразованиях или в вычислениях

или

- при верно записанных исходных уравнениях отсутствуют преобразования или вычисления.

вычисления.

➤ задание оценивается **1 баллом**, если

- сделана ошибка в одном из исходных уравнений

или

- одно из необходимых исходных уравнений отсутствует.

**Во всех остальных случаях ставится оценка 0 баллов.**

### Критерии оценивания

Максимальное количество баллов – 14

**Таблица перевода баллов в оценку**

<b>Число баллов</b>	0-3	4-7	8-11	12-14
<b>Оценка</b>	2	3	4	5

### **Контрольная работа по теме: «Световые кванты. Физика атомного ядра»**

#### **Вариант 4**

**А1.** В ядра атомов не входят только следующие частицы

- 1) протоны
- 2) нейтроны

- 3) электроны
- 4) нуклоны

**A2.** Выберите верное утверждение

- 1) масса протона чуть больше массы нейтрона.
- 2) масса протона чуть больше массы электрона.
- 3) масса нейтрона во много раз превосходит массу электрона
- 4) масса нейтрона чуть больше массы электрона

**A3.** Различные изотопы одного и того же элемента могут иметь

- 1) одинаковое число нуклонов
- 2) разное число протонов
- 3) разное число электронов
- 4) разное число нейтронов

**A4.** Что не является ни  $\alpha$ -, ни  $\beta$ -, ни  $\gamma$ -излучением?

- 1) поток ядер атомов гелия
- 2) поток нейтронов
- 3) поток электронов
- 4) электромагнитное излучение

**A5.** Вместо знака вопроса в ядерной реакции  ${}_{91}^{234}\text{Pa} \rightarrow {}_{92}^{234}\text{U} + ?$

- 1) должна быть  $\alpha$ -частица;
- 2) должна быть  $\beta$ -частица;
- 3) должен быть  $\gamma$ -квант;
- 4) должен быть позитрон.

**A6.** Определите частоту световой волны, соответствующей энергии фотона, равной 15 эВ.

- 1) 360 ГГц
- 2) 1800 ТГц
- 3) 3620 ТГц
- 4) Правильного ответа среди предложенных нет

**A7.** Какое явление не имеет отношения к переходу атома с одного энергетического уровня на другой?

- 1) поглощение атомом фотона
- 2) испускание атомом фотона
- 3) возбуждение атомов
- 4) термоэлектронная эмиссия

**B1.** Найдите отношение энергии фотона к его скорости, если длина световой волны составляет 700 нм.

**B2.** Имеется 2 кг радиоактивного радия, период полураспада которого составляет 5,75 года. Найдите массу нераспавшегося радия после 15 лет.

**C1.** Определите удельную энергию связи ядра  ${}_{92}^{235}\text{U}$ , если масса ядра составляет 235,04393 а.е.м. Массу протона принять равной 1,00783 а.е.м, массу нейтрона принять равной 1,008665 а.е.м.

### **Оценивание заданий частей А и В**

За выполнение задания А учащийся получает 1 балл, если выбранный им ответ совпадает с указанным в таблице ответом.



За выполнение задания В учащийся получает 2 балла, если записанный им набор цифр совпадает с указанным в таблице; 1 балл, если в ответе имеется хотя бы одна ошибка; 0 баллов, если ошибок более одной.

### **Общие правила оценивания заданий С**

➤ За выполнение задания С учащийся получает 3 балла, если в решении присутствуют правильно выполненные следующие элементы:

- правильно записаны необходимые для решения уравнения (законы);
- правильно выполнены алгебраические преобразования и вычисления, записан верный ответ.

#### **учащийся имеет право :**

доводить решение до конца в общем виде, а затем подставлять числовые данные, или делать промежуточные вычисления;

➤ задание оценивается 2 баллами, если

- сделана ошибка в преобразованиях или в вычислениях  
или
- при верно записанных исходных уравнениях отсутствуют преобразования или вычисления.

➤ задание оценивается 1 баллом, если

- сделана ошибка в одном из исходных уравнений  
или
- одно из необходимых исходных уравнений отсутствует.

**Во всех остальных случаях ставится оценка 0 баллов.**

### **Критерии оценивания**

Максимальное количество баллов – 14

**Таблица перевода баллов в оценку**

<b>Число баллов</b>	0-3	4-7	8-11	12-14
<b>Оценка</b>	2	3	4	5

## **Приложение 2**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

#### **Урок физики в 10 классе «Электрический ток в различных средах»**

**Тип урока:** повторение, обобщение и систематизация знаний.

**Дидактическая цель:** создать условия для активного структурирования систематизации и обобщения знаний и умений по теме «Электрический ток в различных средах»

**Задачи урока:**

**образовательные:**

- повторить и обобщить с учащимися представление о природе электрического тока в различных средах;
- проконтролировать знания по данной теме,

**воспитательные:**

- продолжить формирование бесконечности процесса познания на примере основных закономерностей протекания тока в различных средах;
- содействовать воспитанию таких личностных качеств, как чувство ответственности, самостоятельности, инициативы, бережного отношения к технике;
- продолжить формирование у учащихся правильного восприятия мира, интереса к изучаемому предмету, понятия о познаваемости мира, значения эксперимента в научном познании,

***развивающие:***

- совершенствовать познавательные умения: анализировать, обобщать, делать выводы, вести диалог, делать обобщения;
- развивать познавательные интересы школьников, используя разные формы закрепления изученного материала.

**План урока**

	Этапы урока	Время, мин	Приемы и методы	Деятельность учителя
1.	Организационный момент	1	Сообщение учителя	Проверяет, насколько комфортно чувствуют себя ученики, готовность рабочего места, создает ситуацию успеха
2.	Целеполагание и мотивация	1	Сообщение учителя	Разъясняет цели работы, объясняет, в какой форме и как будет проходить в конце занятия проверочная работа
3.	Актуализация знаний и умений	2	Фронтальный опрос	Формулирует тему обсуждения, определяя основные вопросы для повторения
4	Закрепление учебного материала	10	Беседа. Работа с учебником. Заполнение таблицы	Предлагает вопросы с целью закрепления учебного материала, организует работу учащихся
5	Совершенствование, применение знаний и умений, их систематизация	10-15	Решение задач. Взаимопомощь	Предлагает систему задач разного уровня сложности
6	Проверочная работа	20-15	Контроль учителя.	Цель работы – выявить уровень обученности
7	Домашнее задание	1	Запись на доске	

**Ход урока**

**1. Организационный момент.**

**2. Целеполагание и мотивация.**

**3. Актуализация знаний и умений.**

Определение и формулировка темы обсуждения:

- Что такое электрический ток?
- При каких условиях он возникает и существует?

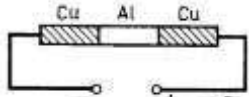
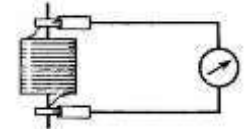
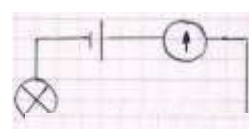
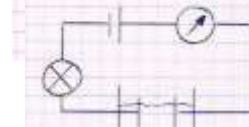
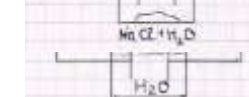
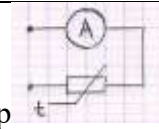
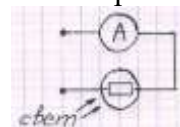
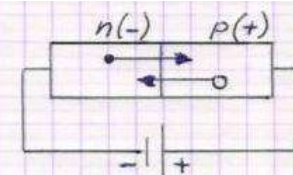
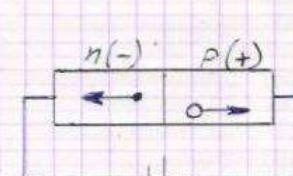
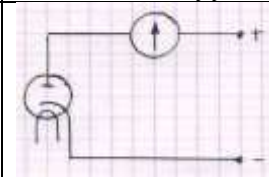
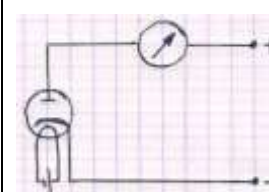
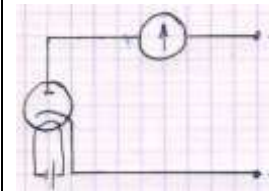
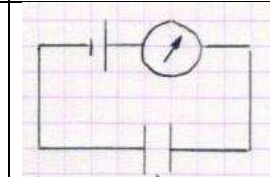
- В каких средах может существовать электрический ток?

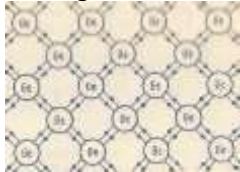

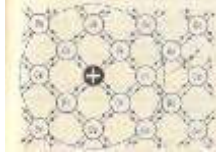

#### ***4. Закрепление учебного материала.***

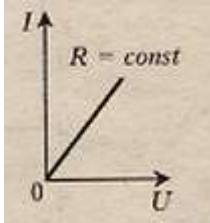
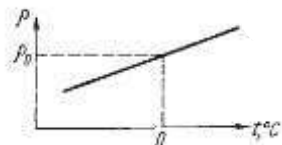
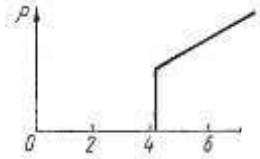
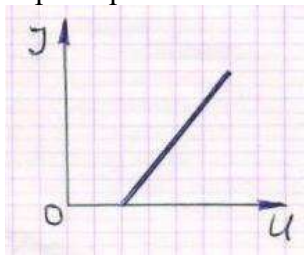
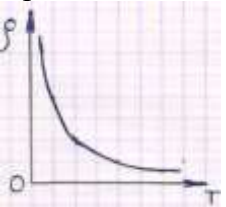
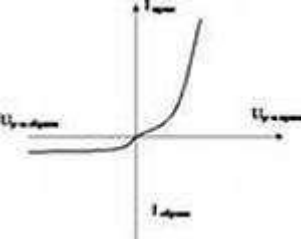
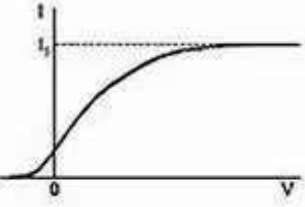
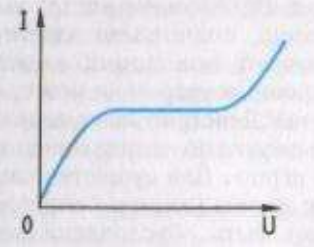
В результате беседы создаем план, по которому учащиеся будут работать, отвечают на вопросы, используют учебник, таблицу в тетради, которая заполнялась на протяжении изучения всей темы, углубляются знания учащихся по теме. Можно организовать работы в парах или малых группах и выполнить общую презентацию результатов.



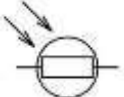
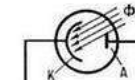




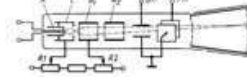
План:

1. Внутреннее строение вещества (среды).
2. Наличие свободных зарядов в среде и способы создания их, если там их нет.
3. Закон, которому подчиняется ток в данной среде.
4. Применения тока в этой среде.

Среда	Металл	Электролиты	Полупроводники	Вакуум	Газы
Явления	<p>Опыты Э.Рикке, 1901 г.</p>  <p>Л.И.Мандельштам, Н.Д.Папалекси, 1913 г.,</p>  <p>Р.Толмен, Б. Стюарт, 1916 г.</p>	<p>1.</p>  <p>тока нет</p> <p>2.</p>  <p>ток</p> <p>есть</p> <p>Через некоторое время...</p> 	 <p>1. Термистор</p> <p>2. Фоторезистор</p>  <p>3. Введение примеси Ge+As (донорная) – n- типа Ge+In (акцепторная) – p- типа</p>  	 <p>1. Тока нет</p>  <p>2. Ток есть</p>  <p>3. Тока нет</p>	 <p>И О Н И З А Т О Р</p> <p>или СВЕТ или <math>\alpha</math>-частицы или ЭЛЕКТРОНЫ</p>
Гипотеза	<p>Носителями тока в металлах являются свободные электроны Электрический ток представляет собой дрейф свободных электронов в кристаллической решётке</p>	<p>1. Электрического тока нет, т.к. отсутствуют носители электрических зарядов. 2. Электрический ток есть, в процессе электролитической диссоциации появились</p>	<p>Нагревание и освещение приводит к образованию большого количества зарядов. Сопротивление уменьшается. Чистые полупроводники обладают <b>собственной проводимостью</b>.</p>	<p>1) Вакуум электрический ток не пропускает, т.к. в нём отсутствуют носители электрических зарядов. 2) Существование электрического тока обусловлено появлением</p>	<p>Газ в обычных условиях – диэлектрик Газ становится проводником</p>

	под действием электрического поля	положительные и отрицательные ионы. ... сила тока растет вследствие увеличения скорости электролитической диссоциации. ... сила тока растет вследствие увеличения концентрации ионов.	Происходит разрыв ковалентных связей. Появляется «дырка» и электрон  <b>Примесная проводимость</b> «лишний электрон»  «лишняя дырка» 	электронов вследствие термоэлектронной эмиссии 3) Обратный ток отсутствует	 При наличии ионизатора протекает самостоятельный газовый разряд. Газовый разряд протекает в отсутствие ионизатора вследствие вторичной ионизации за счет неупругого соударения электронов с атомами
Модель	Электронный газ внутри ионной кристаллической решётки	Положительные и отрицательные ионы + электрическое поле	Четырехвалентные атомы с ковалентной связью	Электроны (при нагревании) + электрическое поле	Ионы, электроны + электрическое поле
Характеристики	$e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл – модуль заряда электрона $n$ – концентрация электронов $v$ – средняя скорость упорядоченного движения электронов $S$ – площадь поперечного сечения проводника	$N$ – число ионов, достигших электрода, $m_i$ – масса иона, $q_i$ – заряд иона, $n$ – валентность	$n$ – концентрация носителей заряда (зависит от температуры и освещенности) $v$ – средняя скорость упорядоченного движения зарядов $q$ – заряд носителя $W$ – энергия ионизации, необходимая для	$e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл – модуль заряда электрона $n$ – концентрация электронов $v$ – средняя скорость упорядоченного движения электронов $N$ – число электронов, испускаемых катодом за единицу времени при	$N_0$ – число частиц газа, $N$ – число ионизированных частиц, $\beta = \frac{N}{N_0}$ – коэффициент ионизации, $\lambda$ – длина свободного пробега зарядов, $q_i$ – заряд иона, $e$ – заряд электрона

			<p>перехода электронов из связанного состояния в свободное</p>	<p>данной температуре <math>A_{\text{вых}}</math> – работа выхода электрона</p>	
<p>Законы Следствия</p>	<p><math>I = enSv</math>  <math>I \sim U \begin{cases} I \sim v \\ v \sim E \\ E \sim U \end{cases}</math></p>  <p>Зависимость сопротивления (удельного сопротивления) проводника от температуры  <math>R = R_0(1 + \alpha t)</math></p>  <p>1911 г. Г. Камерлинг-Оннес - сверхпроводимость</p> 	<p>М. Фарадей, 1832 г.  <math>m = m_i \cdot N</math></p> $N = \frac{q}{q_i}$ $m = m_i \frac{q}{q_i} = \frac{m_i}{q_i} q$ $m = kq = kIt$ <p><math>k</math> – электрохимический эквивалент  Вольт-амперная характеристика</p>  <p>Заряд электрона  <math>e = \frac{m_i It}{mn}</math>  <math>F = eN_A = 9,648 \cdot 10^4</math>  Кл/моль – постоянная Фарадея</p>	<p><math>\delta = \frac{I}{S} = qnv</math></p> <p>Проводимость</p>  <p>Вольт-амперная характеристика p-n-перехода</p> 	<p><math>\frac{mv^2}{2} \geq A_{\text{вых}}</math></p>  <p><math>I_n = eN</math></p>	<p><math>I_n = eN</math></p>  <p>Условие ионизации электронным ударом  <math>\frac{mv^2}{2} = eE\lambda</math></p>

<p>Применение</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Передача электроэнергии на расстояние.</li> <li>2. Расчет и создание электрических цепей.</li> <li>3. Получение и использование сверхпроводников</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гальваностегия (получение точных копий).</li> <li>2. Рафинирование меди (получение чистой меди).</li> <li>3. Электролитическая полировка, заточка инструментов.</li> <li>4. Электрометаллургия (получение алюминия, титана).</li> <li>5. Гальванопластика (покрытие одного металла другим). Б.С.Якоби (1837 г.)</li> <li>6. Аккумуляторы.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полупроводниковый диод    выпрямитель тока</li> <li>2. Термистор    -измерение температуры,  -пожарная сигнализация</li> <li>3. Фоторезистор    -кино,  -автоматический выключатель света,  -индикаторы на ИСЗ</li> <li>4. Фотоэлемент    солнечные батареи</li> <li>5. Фотодиод    измерение интенсивности освещения</li> <li>6. Светодиод    -источник излучения,  -цифро-знаковые</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Двухэлектродная электронная лампа (диод)    Катод прямого накала    Катод косвенного накала  Выпрямитель переменного тока</li> <li>2. Электронно-лучевая трубка    Телевизор, осциллограф, ЭВМ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тлеющий разряд</li> <li>2. Дуговой разряд</li> <li>3. Искровой разряд</li> <li>4. Коронный разряд</li> </ol>
-------------------	---	--	--	--	--

индикаторы  
7. Транзистор



усилитель мощности в  
радиоприборах,  
ЭВМ



**5. Совершенствование, применение знаний и умений, их систематизация.**

Решение задач на повторение, используется дидактический материал.

**6. Проверочная работа** (контроль усвоения темы)

Контрольный тест (индивидуальная работа, если есть возможность, можно выполнить тест на компьютерах).

**Тест по теме: «Электрический ток в различных средах»  
1 вариант**

- 1) Какие частицы являются носителями электрического тока в металлах?  
А. Только электроны.  
Б. Электроны и протоны.  
В. Электроны и положительные ионы.  
Г. Положительные и отрицательные ионы.
- 2) Как и почему изменяется электрическое сопротивление полупроводников при увеличении температуры?  
А. Уменьшается из-за увеличения скорости движения электронов.  
Б. Увеличивается из-за увеличения амплитуды колебаний положительных ионов кристаллической решетки.  
В. Уменьшается из-за увеличения концентрации свободных носителей электрического заряда.  
Г. Увеличивается из-за увеличения концентрации свободных носителей электрического заряда.
- 3) Чистая вода является диэлектриком. Почему водный раствор соли NaCl является проводником?  
А. Соль в воде распадается на заряженные ионы  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$ .  
Б. После растворения соли молекулы NaCl переносят заряд  
В. В растворе от молекулы NaCl отрываются электроны и переносят заряд.  
Г. При взаимодействии с солью молекулы воды распадаются на ионы водорода и кислорода.
- 4) Каким образом освобождаются из катода электроны, создающие изображение в электронно-лучевой трубке телевизора?  
А. В результате действия электрического поля между катодом и анодом.  
Б. В результате электролиза.  
В. В результате термоэлектронной эмиссии.  
Г. В результате ионизации атомов электронным ударом.
- 5) Что из перечисленного ниже способно пропускать ток только в одном направлении, а, значит, служит для выпрямления переменного тока?  
1. Электронная лампа. 2. Полупроводниковый диод. 3. Раствор электролита. 4. Резистор.  
А. Только 2.  
Б. Только 1 и 2.  
В. Только 3.  
Г. Только 4.
- 6) Если цилиндрическую катушку с проводом с замкнутыми концами привести в быстрое вращение вокруг оси цилиндра и затем резко остановить, то в цепи обнаруживается электрический ток. Почему?  
А. Под влиянием магнитного поля Земли.

- Б. В результате электростатической индукции.
- В. В результате электромагнитной индукции.
- Г. В результате движения электронов по инерции.

7) Какие эффекты из перечисленных ниже наблюдаются при протекании электрического тока в сверхпроводнике?

1. Нагревание проводника.
2. Медленное убывание силы тока со временем.
3. Возникновение магнитного поля.

- А. Только 1.
- Б. Только 2.
- В. Только 3.
- Г. 1 и 3.

8) Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с донорными примесями?

- А. В основном электронной.
- Б. В основном дырочной.
- В. В равной степени электронной и дырочной.
- Г. Ионной.

9) В четырехвалентный германий добавили: 1) пентавалентный фосфор, 2) трехвалентный индий.

Каким типом проводимости будет обладать полупроводник в каждом случае?

- А. 1- дырочной, 2- электронной.
- Б. 1- электронной, 2- дырочной.
- В. В обоих случаях электронной.
- Г. В обоих случаях дырочной.

### **Решите задачи.**

1) Сопротивление вольфрамовой нити электрической лампы при 20°C равно 35,8 Ом. Какова будет температура нити лампочки, если при включении в сеть напряжением 120 В по нити идет ток 0,33 А? Температурный коэффициент сопротивления вольфрама 0,0046 К<sup>-1</sup>.

2) При получении алюминия электролизом раствора Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в расплавленном веществе проходил ток 20 кА при напряжении на электродах в 5 В. Найти время, в течение которого будет выделена 1 т алюминия. Какая работа была при этом совершена электрическим током? Электрохимический эквивалент алюминия 0,093 мг/Кл.

### **2 вариант**

1) Какие частицы являются носителями электрического тока в электролитах?

- А. Только электроны.
- Б. Электроны и протоны.
- В. Электроны и положительные ионы.
- Г. Положительные и отрицательные ионы.

2) Как и почему изменяется электрическое сопротивление металлов при увеличении температуры?

- А. Увеличивается из-за увеличения скорости движения электронов.
- Б. Уменьшается из-за увеличения скорости движения электронов.
- В. Увеличивается из-за увеличения амплитуды колебаний положительных ионов кристаллической решетки.

Г. Уменьшается из-за увеличения амплитуды колебаний положительных ионов кристаллической решетки.

3) Чистая вода является диэлектриком. Почему водный раствор соли  $\text{CuSO}_4$  является проводником?

А. Соль в воде распадается на заряженные ионы  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ .

Б. После растворения соли молекулы  $\text{CuSO}_4$  переносят заряд

В. В растворе от молекулы  $\text{CuSO}_4$  отрываются электроны и переносят заряд.

Г. При взаимодействии с солью молекулы воды распадаются на ионы водорода и кислорода.

4) В результате какого явления освобождаются из катода электроны, создающие ток в вакуумном диоде (электронной лампе)?

А. В результате действия электрического поля между катодом и анодом.

Б. В результате электролиза.

В. В результате термоэлектронной эмиссии.

Г. В результате ионизации атомов электронным ударом.

5) В каком из ниже перечисленных устройств сила тока не зависит от полярности приложенного напряжения?

1. Электронная лампа. 2. Полупроводниковый диод. 3. Раствор электролита. 4. Резистор.

А. Только 1.

Б. Только 1 и 2.

В. Только 4.

Г. Только 3 и 4.

6) Если два цилиндра, один из которых медный, а другой – алюминиевый, плотно прижать друг к другу, а затем на длительное время включить в цепь, то мы не обнаружим проникновения веществ цилиндров друг в друга. Почему?

А. Электрический ток в металлах образован молекулами вещества.

Б. Электрический ток в металлах образован положительными и отрицательными ионами.

В. Электрический ток в металлах образован свободными электронами.

Г. Электрический ток в металлах образован протонами.

7) Какие эффекты из перечисленных ниже не наблюдаются при протекании электрического тока в сверхпроводнике?

1. Нагревание проводника.

2. Медленное убывание силы тока со временем.

3. Возникновение магнитного поля

А. Только 1.

Б. Только 2.

В. Только 3.

Г. 1 и 3.

8) Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы без примесей?

А. В основном электронной.

Б. В основном дырочной.

В. В равной степени электронной и дырочной.

Г. Ионной.

9) В четырехвалентный кремний добавили: 1) *трехвалентный индий*, 2) *пятивалентный фосфор*.

Каким типом проводимости будет обладать полупроводник в каждом случае?

- А. 1- дырочной, 2- электронной.
- Б. 1- электронной, 2- дырочной.
- В. В обоих случаях электронной.
- Г. В обоих случаях дырочной.

### **Решите задачи.**

1) Реостат из железной проволоки включен в цепь постоянного тока. Сопротивление реостата при 0° С равно 120 Ом. Сила тока в цепи составляла 22 мА. Какой станет сила тока в цепи, если реостат нагреется на 50° С? Температурный коэффициент сопротивления железа  $6 \cdot 10^{-3} \text{ К}^{-1}$ ?

2) Медная пластинка общей площадью 25 см<sup>2</sup> служит катодом при электролизе медного купороса (CuSO<sub>4</sub>). После пропускания в течение некоторого времени тока, силой 0,5 А масса пластинки увеличилась на 99 мг. Найти: а) сколько времени пропускался ток. б) какой толщины образовался слой меди на пластинке. Электрохимический эквивалент меди 0,33 мг/Кл. Плотность меди 8900 кг/м<sup>3</sup>.

### ***7. Домашнее задание.*** Краткие итоги главы учебника.

**Итог:** учащиеся вместе с учителем подводят итоги урока, учитель сообщает и комментирует оценки, полученные за урок.

- Мы ещё и ещё раз убедились в необходимости познания мира. И чтобы чувствовать себя защищенной, надо использовать эти знания на благо человека - в медицине, биологии, химии, астрономии, в быту и на производстве.

**Рефлексия:** после подведения итогов урока учащимся предлагается ответить на вопросы рефлексии, оценив свою работу на уроке и сам урок.

**Дополнительный материал к уроку** (можно рассмотреть на этом уроке или ранее в теме или предложить учащимся подготовить небольшие интересные сообщения, или смонтировать несколько слайдов, или придумать другую форму):

1. В 1752 г. американский государственный и политический деятель, первый Бенджамин Франклин, исследовал природу молнии, запуская в грозу воздушный змей. (Опыт очень опасный!) Когда верёвка намокала, по ней стекали атмосферные электрические заряды, и между нею и соединёнными с землёй металлическими предметами (столбиком, ключом) проскакивали искры.

2. Российскими учёными были разработаны и апробированы биоманипуляторы - механические устройства, управление которыми осуществляется с помощью биотоков человека. Биотоки оператора снимаются браслетом, надетым на предплечье, где расположены мышцы, отвечающие за сгибание и разгибание пальцев. Затем усиливаются и по проводам передаются манипулятору, повторяющему движения оператора. В 1960 г. на конгрессе Федерации по автоматическому управлению в Москве пятнадцатилетний мальчик, не имевший кисти руки, взял искусственной рукой мел и написал на доске: «Привет участникам конгресса!»

3. В медицине когда-то применялся «статический душ», или франклинизация. Над головой больного на расстоянии 10-15 см помещали электрод в виде звезды, другой электрод находился под ногами на изолирующей подставке. На электроды подавалось 40-50 кВ постоянного напряжения. Так осуществлялось воздействие на области головы, шеи, слизистую оболочку.

4. По технике безопасности все инструменты для электромонтажных работ снабжены

изолирующими ручками. Сам монтаж должен работать в обуви на резиновой подошве или на резиновом коврик.

Ток	Воздействие
1 мА	не ощущается
3 мА	покалывание
3~5 мА	раздражающее ощущение
8-10 мА	непроизвольное сокращение мышц
до 13 мА	«отпускающие токи»
15 мА	«не отпускающие токи»
0,1-0,2 А	беспорядочные сокращения сердечной мышцы

5. При нарушении ритма работы сердца используется вживляемый человеку кардиостимулятор или «водитель ритма», посылающий электрические сигналы сердечной мышце. Он покрыт биологически инертным полимером, позволяющим избежать отторжения организмом. Провода, покрытые силиконовой резиной, подводятся к сердечной мышце. 60-70 импульсов в минуту при токе 3-5 мА позволяют поддерживать сердечный ритм.

6. Особенно часто страдают от удара молнии дубы, имеющие глубокие корни, достигающие до водоносных слоев почвы. При попадании молнии в лиственные деревья ток идет по сердцевине, где наибольшее количество сока. Закипая, сок разрывает дерево. А у смолистого дерева, например сосны, сопротивление сердцевины больше сопротивления смолы, и ток идет по поверхности, по смоле.

7. Нервные клетки - нейроны - отвечают на раздражители внешней среды или самого организма при помощи электрических импульсов по отростку нервной клетки - аксону. «Проводником» сигнала можно условно считать цитоплазму, а «изолятором» - плазматическую мембрану клетки, хотя сопротивление цитоплазмы слишком велико, а изоляционные свойства мембраны слишком слабы. Поэтому нельзя считать прохождение импульса по аксону полностью аналогичным прохождению тока, в нем происходят сложные электрохимические реакции.

8. Гигантский электрический скат создаёт в воде напряжение 50-60 В, нильский сом - 350 В, а угорь-электрофорез - более 500 В. На тело самой рыбы это напряжение не оказывает никакого действия. Мышечная ткань электрических органов - проводник, а соединительная - изолятор.

9. Из-за худшей проводимости пресной воды по сравнению с солёной, пресноводным рыбам необходимо создавать более высокое напряжение, чем морским. Оказавшись в пресной воде, обитатель морей - ромбовидный скат не сможет использовать своё электрическое «оружие».

10. При выполнении любой работы, связанной с электричеством, необходимо соблюдать технику безопасности, работать инструментами с изолированными ручками, на изолирующей подставке. Надо помнить, что мокрые руки, повреждённая кожа или большие поверхности контакта увеличивают опасность поражения электрическим током. В этих случаях может быть смертельным напряжение 100-120 В. (Почему нельзя прикасаться к неизолированным электрическим проводам голыми руками? (Влага на руках всегда содержит раствор различных солей и является электролитом. Поэтому она создает хороший контакт между проводами и кожей))

11. Электрокардиография - важнейшее медицинское исследование, позволяющее получать информацию о работе сердца. Электрокардиограмма кривая, полученная при регистрации электрических импульсов сердца. Чтобы уменьшить сопротивление кожи и облегчить путь электрическому сигналу по потовым и соляным железам, поверхность кожи

под электродами смачивают водой.

12. «...Такое электрическое свечение остроконечен наблюдают не только на море, но и суше, особенно в горах. Ещё Юлий Цезарь описал, как однажды ночью в облачную погоду острия копий его солдат светились такими огоньками. В горах случается, что это свечение появляется даже на людях - на волосах, шапках. При этом слышится тихое жужжание. Этот огонь не жжёт, это свечение, холодное свечение. Если такое свечение будет вокруг спички, она не загорится».

Я. И. Перельман. Занимательные задачи и опыты

13. Органические вещества плотных тканей живых организмов являются диэлектриками, жидкости - проводниками. Больше всего препятствуют прохождению электрического тока роговой слой кожи, кость без надкостницы и сухожилия. При пропускании тока очень короткими, но многочисленными импульсами происходит разогрев тканей организма, что используется при диатермии.

14. Птицы часто сидят на проводах, но им не вредит электрический ток. Ведь сидят они на одном проводе, а второй проходит от него на некотором расстоянии. (Тело сидящей на проводе птицы представляет собой как бы ответвление цепи, сопротивление которого по сравнению с другой ветвью (короткого участка между ногами птицы) огромно. Поэтому сила тока в этой ветви (в теле птицы) ничтожна и безвредна).

15. Электрофорез - физиотерапевтическое лечение, применяющееся в разных областях медицины. При проведении этой процедуры образуется сложная электрическая цепь растворов лекарственных средств и растворов электролитов, входящих в состав крови.

### **Тема. Решение задач по теме "Гидростатика и гидродинамика".**

#### **Цели:**

- рассмотреть основные приемы решения расчетных задач на тему "Гидростатика и гидродинамика".

#### **Ход занятия**

В ходе проведения занятия необходимо рассмотреть ряд качественных задач и далее решить несколько расчетных задач.

Прежде чем приступить к выполнению задания, следует повторить основные законы гидромеханики.

Основной закон гидростатики - закон Паскаля, согласно которому в состоянии равновесия давление жидкости в данной точке не зависит от ориентации площадки, на которую она действует.

Поскольку в школьном курсе рассматривается стационарное течение несжимаемой жидкости, то будет справедливо уравнение неразрывности струи.

Для идеальной жидкости выполняется уравнение Бернулли. Покажите, что уравнение Бернулли является следствием закона сохранения энергии.

#### **Качественные задачи**

1. К концам равноплечного рычага подвесили две одинаковые гири. Что произойдет, если одну гирю поместить в воду, а другую в керосин?

*Ответ:* равновесие нарушится.

2. Почему, если близко стоишь около быстро идущего поезда, возникает эффект "притягивания" к колесам?

*Ответ:* проходящий поезд увлекает за собой примыкающие к нему слои воздуха. Воздух, движущийся между человеком и поездом, оказывает на него меньшее давление, чем неподвижный. Эта разность давлений и обуславливает силу, увлекающую человека к поезду.

3. При испытании реактивного снаряда, установленного в хвосте самолета для защиты его от нападения сзади, был обнаружен удивительный факт: при пуске снаряд разворачивался и догонял свой самолет. Как можно объяснить это явление?

4. Прodelайте эксперимент. Вложите в воронку бумажный фильтр (рис. 1) и попробуйте выдуть его через узкий конец воронки. У вас не получилось? Почему?

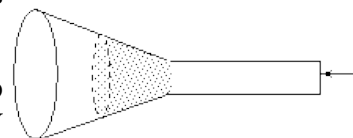


Рис. 1

### Примеры решения расчетных задач

**Задача 1.** Из отверстия в дне высокого сосуда вытекает вода. Сечение сосуда  $S_1$ , сечение струи  $S_2$  (рис. 2). Найдите ускорение, с которым перемещается уровень воды в сосуде.

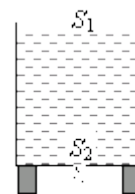


Рис. 2

**Задача 2.** В сосуде с жидкостью сделано отверстие площадью  $S$ . Размеры отверстия малы по сравнению с высотой столба жидкости. В одном случае отверстие закрыто пластинкой и измеряется сила давления жидкости на пластинку  $F_1$  при высоте столба жидкости  $h$  (рис. 3). В другом случае тот же сосуд стоит на тележке, отверстие открыто, и измеряется сила отдачи  $F_2$  при установившемся токе жидкости в момент, когда высота столба жидкости будет та же, что и в первом случае. Будут ли силы  $F_1$  и  $F_2$  равны?

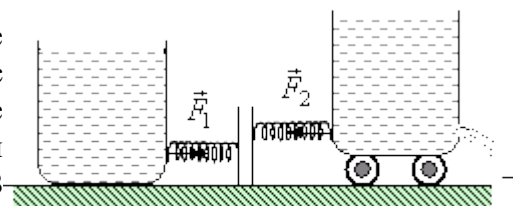


Рис. 3

**Задача 3.** Из крана выливается вода. Начиная с некоторого места, диаметр струи уменьшается на протяжении  $h$  от  $a$  до  $b$  (рис. 3). Сколько воды вытечет из крана за время  $t$ ?

**Задача 4.** Площадь поршня в шприце  $S_1 = 2 \text{ см}^2$ , а площадь отверстия  $S_2 = 1 \text{ мм}^2$  (рис. 4). Сколько времени будет вытекать вода из шприца, если действовать на поршень с силой  $F = 5 \text{ Н}$  и если ход поршня  $l = 5 \text{ см}$ ?

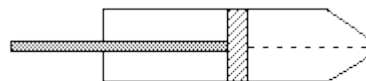


Рис. 4

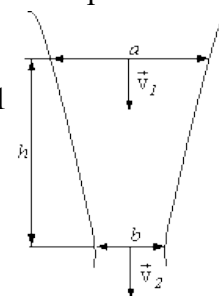


Рис. 3

### Задачи для самостоятельной работы

- "Вечерело. Уставший за нелегкий трудовой день Абдулла Ибн Сауд присел на берегу реки и стал обдумывать свой социальный статус. В колхоз не берут, кооперативы эмир разогнал, к нему самому на службу устраиваться - так стражники без золотых во дворец не пускают. Эх, жизнь... Но тут взгляд Абдуллы остановился: по реке плыл какой-то предмет, и лишь маленький кусочек сургуча был виден над водой. Абдулла бросился в воду и вытащил оттуда старинный глиняный кувшин, герметично закупоренный сургучом. Распечатав кувшин и перевернув его, Абдулла обмелел: сверкнуло золото. Из кувшина высыпалось

147 одинаковых золотых монет. Монеты Абдулла спрятал, а сосуд запечатал и бросил обратно в воду. Поплыл сосуд дальше, примерно треть его объема торчало над водой". Так говорится в одной из восточных сказок. Предполагая, что кувшин был двухлитровый, оцените массу одной золотой монеты.

Ответ:  $m = 4,45$  г.

2. На некоторых железных дорогах пополнение паровозного котла водой производится без остановки паровоза. Для этой цели применяется изогнутая под прямым углом труба, которая опускается на ходу паровоза в канаву с водой, проложенную вдоль рельсов. При какой скорости паровоза вода может подняться на высоту 3 м?

Ответ:  $v = 28$  км/ч.

3. Из поднятого на высоту  $h$  резервуара выходит труба постоянного сечения  $S$ , переходящая в короткую трубу сечением  $S_1$ , перекрытую краном. Найдите давление в магистральной трубе при открытом кране.

Ответ:  $P = P_{атм} + \rho gh \left[ 1 - \frac{S_1}{S} \right]$ .

4. Определите расход воды  $Q$ , протекающей через слив плотины, имеющей ширину  $l$ , глубину потока  $d$  и понижение уровня потока по сравнению с уровнем воды в водохранилище, равное  $h$ .

Ответ:  $Q = \rho dl \cdot \sqrt{2gh}$ .

5. Какова примерно скорость катера, если при его движении вода поднимается вдоль его носовой части на высоту  $h = 1$  м?

Ответ:  $v \approx \sqrt{2gh} \approx 4,4$  м/с.

6. На гладкой горизонтальной поверхности стоит цилиндрический сосуд с водой. В боковой стене сосуда у дна имеется отверстие площадью  $S_0$ . Какую силу нужно приложить к сосуду в горизонтальном направлении, чтобы удержать его в равновесии? Площадь поперечного сечения сосуда равна  $S$ , высота столба жидкости  $h$ .

Ответ:  $F = \frac{2\rho gh S_0 S^2}{S^2 - S_0^2}$ .

7. На поршень шприца площади  $S$  действует сила  $F$ . С какой скоростью  $v$  должна вытекать в горизонтальном направлении струя из отверстия иглы площади  $s$ ? Плотность жидкости  $\rho$ . Трением пренебречь.

Ответ:  $v = \sqrt{\frac{2FS}{\rho(S^2 - s^2)}}$ . Если  $s \ll S$ , то  $v = \sqrt{\frac{2F}{S\rho \left(1 - \frac{s^2}{S^2}\right)}} \approx \sqrt{\frac{2F}{S\rho}}$



Утверждено приказом директора  
МАОУ Лицея ИГУ г. Иркутска  
№ 01-06-60/1 от 30.04.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА «Физика»  
для 10-11 классов (углубленный уровень)  
(естественно-математического профиля)**

**Срок реализации программы 2 года**

Составитель программы: Астраханцева Н.А. учитель физики МАОУ  
Лицей ИГУ г. Иркутска

**г. Иркутск, 2020 год**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике разработана на основе требований к планируемым результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, реализующей ФГОС СО, с учетом особенностей организации образовательного процесса Лицея ИГУ.

В программу включены содержание, тематическое планирование, требования к физической подготовке учащихся к концу десятого и одиннадцатого классов, а также оценочные материалы (приложение 1) и (приложение 2)

	10 класс	11 класс	Всего
Количество учебных недель	35	34	69
Количество часов в неделю	3 ч/нед	3ч/нед	
Количество часов в год	105	102	207

**Уровень подготовки учащихся** – углубленный

**Место предмета в учебном плане** – обязательная часть, а также часть, формируемая участниками образовательных отношений (отдельный обязательный учебный предмет)

### Учебники:

1. Мякишев Г.Я., БуховцевБ.Б., СотскийН.Н.; Физика, 10. М: Просвещение, 2012г.
2. Мякишев Г.Я., БуховцевБ.Б., СотскийН.Н.; Физика, 11. М: Просвещение, 2012г.

К специфической цели обучения физике в 10-11 классах относится формирование у учащихся знаний о том, что физика и ее законы лежат в основе различных областей техники, химических и биологических явлений и процессов; знаний о физических методах исследований, а также исследовательских знаний, профессионально значимых, экспериментальных, конструкторских умений. Основой, фундаментом всех естественных наук, бесспорно, является физика, предметом которой являются тела, их движения, превращения и формы проявления на различных уровнях. Сегодня невозможно заниматься ни одной естественной наукой, не зная физики. Внутри физики выделяется большое число подразделов, различающихся специфическим предметом и методами исследования. Важнейшим среди них является механика - учение о равновесии и движении тел (или их частей) в пространстве и времени. Механическое движение представляет собой простейшую и вместе с тем наиболее распространенную форму движения материи. Механика явилась исторически первой физической наукой, и долгое время служила образцом

Изучение физики в 10-11 классах на углубленном уровне направлено на достижение следующих целей:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации, в том числе средств современных информационных технологий; формирование умений оценивать достоверность естественнонаучной информации;

- воспитание убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни.

Достижение этих целей обеспечивается решением следующих **задач**:

- формирования основ научного мировоззрения;
- развития интеллектуальных способностей учащихся;
- развитие познавательных интересов школьников в процессе изучения физики;
- знакомство с методами научного познания окружающего мира;
- постановка проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению;
- вооружение школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

Методологической основой является системно-деятельностный подход, который предполагает:

формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию; проектирование и конструирование развивающей образовательной среды организации, осуществляющей образовательную деятельность;

активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;

построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся.

В программе представлен перечень лабораторных работ и экскурсий, которые нацеливают учащихся на активное, деятельностное изучение программного материала.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **10 класс**

#### **I. Введение. Физика и физические методы изучения природы (2 часа)**

Физика – наука о природе. Физические тела и явления. Наблюдение и описание физических явлений. Физический эксперимент. Моделирование явлений и объектов природы. Физические величины и их измерение. Точность и погрешность измерений. Международная система единиц. Физические законы и закономерности. Физика и техника. Научный метод познания. Роль физики в формировании естественнонаучной грамотности.

#### **II. Механические явления (35 час.)**

Механическое движение. Материальная точка как модель физического тела. Относительность механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности. Первый закон Ньютона и инерция. Масса тела. Плотность вещества. Сила. Единицы силы. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Свободное падение тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Невесомость. Связь между силой тяжести и массой тела. Динамометр. Равнодействующая сила. Сила трения. Трение скольжения. Трение покоя. Трение в природе и технике.

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа. Мощность. Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения полной механической энергии.

Условия равновесия твердого тела, имеющего закрепленную ось движения. Момент силы.

### **III. Основы молекулярно-кинетической теории. Термодинамика (31 час)**

Строение вещества. Атомы и молекулы. Тепловое движение атомов и молекул. Взаимодействие (притяжение и отталкивание) молекул. Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотического движения частиц. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. Количество теплоты. Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах. Испарение и конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха.

Работа газа при расширении. Преобразования энергии в тепловых машинах (паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель). КПД тепловой машины.

### **IV. Основы электродинамики (29 час)**

Электрическое поле как особый вид материи. Напряженность электрического поля. Действие электрического поля на электрические заряды. Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора.

Электрический ток. Источники электрического тока. Электрическая цепь и ее составные части. Направление и действия электрического тока. Носители электрических зарядов в металлах. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление. Реостаты. Последовательное соединение проводников. Параллельное соединение проводников. Работа электрического поля по перемещению электрических зарядов. Мощность электрического тока. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля - Ленца. Электрические нагревательные и осветительные приборы. Короткое замыкание. Ток в различных средах.

### **V. Магнитное поле (5 час)**

Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Сила Ампера. Сила Лоренца.

## **11 класс**

### **Основы электродинамики (продолжение)**

#### **I. Электромагнитная индукция (32 час)**

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.

#### **Электромагнитные колебания и волны**

Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Переменный электрический ток. Генерирование электрической энергии. Трансформатор. Передача электрической энергии. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи. Телевидение.

#### **II. Геометрическая оптика (11 час)**

##### **Световые волны.**

Скорость света и методы ее измерения. Законы отражения и преломления света. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция света, дифракция света. Когерентность. Поперечность световых волн. Поляризация света.

#### **III. Элементы теории относительности (2 часа)**

Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Связь массы с энергией.

#### IV. Квантовая физика (18 часа)

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности Гейзенберга. Строение атома. опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Лазеры.

Модели строения атомного ядра: протонно-нейтронная модель строения атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи нуклонов в ядре. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения, закон радиоактивного распада и его статистический характер. Элементарные частицы: частицы и античастицы. Фундаментальные взаимодействия.

#### V. Строение Вселенной (7ч).

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общая характеристика планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звёзды. Строение и эволюция Вселенной.

### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### 10 класс

Номер урока	Темы	Кол-во часов
<b>I. Введение. Физика и естественно - научный метод познания природы</b>		<b>2 ч.</b>
1/1	Инструктаж по технике безопасности. Правила работы с лабораторным оборудованием. Необходимость познания природы. Физика-фундаментальная наука о природе. Физические законы и теории, границы их применимости.	1
2/2	Принципы соответствия и причинности. Роль математики в физике. Физическая картина мира.	1
<b>II. Механика</b>		<b>35 ч</b>
<b>Кинематика</b>		
3/1	Система единиц СИ. Векторные и скалярные величины. Действия над векторами. Декартова система координат.	1
4/2	Координатный и векторный способы описания движения.	1
5/3	Действия над векторами.	1
6/4	Координаты и пройденный путь при равномерном прямолинейном движении.	1
7/5	Материальная точка. Система отсчёта. Кинематика материальной точки. Траектория, путь, перемещение.	1
8/6	Графики скорости равномерного прямолинейного движения. График пути. График координаты.	1
9/7	Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость	1
10/8	Кинематика прямолинейного движения с постоянным ускорением.	1
11/9	Ускорение. Графики зависимости кинематических величин от времени при прямолинейном движении с постоянным ускорением.	1
12/10	Кинематика криволинейного движения.	1
13/11	Движение точки по криволинейной траектории. Радиус кривизны траектории. Вращение твёрдого тела с неподвижной осью. Мгновенная ось вращения. Качение без проскальзывания.	1

14/12	Обобщение темы «Прямолинейное и криволинейное движение»	1
15/13	Обобщение темы «Прямолинейное и криволинейное движение»	1
16/14	Контрольная работа №1 по теме «Кинематика материальной точки»	1
<b>Динамика</b>		
17/15	Взаимодействие тел в природе. Явление инерции. Инерциальная система отсчета. I закон Ньютона. Динамика прямолинейного движения.	1
18/16	Силы в механике. Связь между ускорением и силой. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона.	1
19/17	Относительность движения. Преобразования Галилея и их следствия. Абсолютная, относительная и переносная скорости.	1
20/18	Применение сил в природе. Вес тела. . Сила тяжести. Невесомость. Перегрузка	1
21/19	Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Первая космическая скорость, движение искусственных спутников Земли.	1
22/20	Деформация тел под действием силы упругости. Сила упругости. Закон Гука. Решение задач.	1
23/21	Сила трения. Природа и виды сил трения. Роль силы трения.	1
24/22	Лабораторная работа №1 «Измерение коэффициента трения скольжения».	1
25/23	Движение тел под действием нескольких сил. Решение задач.	1
26/24	Движение связанных тел. Решение задач.	1
27/25	Движение тела под действием силы тяжести. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1
28/26	Обобщающее повторение по теме «Кинематика. Динамика»	1
<b>Законы сохранения в механике</b>		
29/27	Замкнутые системы. Импульс. Изменение импульса системы тел. Закон сохранения импульса. Другая формулировка второго закона Ньютона.	1
30/28	Столкновения. Законы сохранения при упругих и неупругих столкновениях. Центральный и нецентральный удары шаров. Примеры решения задач.	1
31/29	Реактивное движение. Реактивная сила.	1
32/30	Реактивные двигатели. Успехи в освоении космического пространства	1
33/31	Законы сохранения при упругих и неупругих столкновениях. Центральный и нецентральный удары шаров. Примеры решения задач	1
34/32	Работа силы. Мощность. Энергия.	1
35/33	Работа при изменении кинетической энергии. Работа при изменении потенциальной энергии. Потенциальная энергия упругой деформации	1
36/34	Лабораторная работа №2. «Изучение закона сохранения механической энергии».	1
37/35	Обобщающее повторение «Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Примеры решения задач. Столкновение упругих шаров».	1
38/36	Контрольная работа №2 « Динамика. Законы сохранения в механике»	1
<b>III. Молекулярная физика. Основы термодинамики</b>		<b>31ч</b>
39/1	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение.	1

40/2	Силы взаимодействия молекул. Потенциальная энергия взаимодействия молекул. Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие	1
41/3	Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона) Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы.	1
42/4	Газовые законы. Закон Бойля-Мариотта.	1
43/5	Закон Гей-Люссака. Идеальный газ.	1
44/6	Абсолютная температура.	1
45/7	Закон Авогадро и Дальтона .	1
46/8	Уравнение состояния идеального газа.	1
47/9	Закон Шарля. Газовые законы. Газовый термометр.	1
48/10	Лабораторная работа №3 «Исследование изохорного процесса».	1
49/11	Контрольная работа № 3 по теме «Основы МКТ».	1
<b>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа</b>		
50/12	Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Теплообмен Способы теплообмена	1
51/13	Основное уравнение МКТ. Температура-мера средней кинетической энергии.	1
52/14	Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Решение задач.	1
<b>Законы термодинамики</b>		
53/15	Работа идеального газа . Количество теплоты Эквивалентность количества теплоты.	1
54/16	Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия идеального газа.	1
55/17	Первый закон термодинамики. Теплоёмкости газа при постоянном объёме и постоянном давлении. Адиабатный процесс. Равновесные и неравновесные состояния. Обратимые и необратимые процессы.	1
56/18	Тепловые машины. Принципиальная схема тепловых машин. Коэффициент полезного действия. Решение задач.	1
57/19	Принципиальная схема тепловых машин. Коэффициент полезного действия. Решение задач.	1
58/20	Обобщающее повторение . по теме «Основы термодинамики.»	1
59/21	Контрольная работа № 3 по теме «Основы термодинамики.»	1
60/22	Взаимные превращения жидкостей и газов. Испарение жидкости. Равновесие между жидкостью и газом	1
61/23	Изотермы реального газа. Критическая температура . Критическое состояние. Сжижение газов.	1
62/24	Кипение. Теплота парообразования. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар. Решение задач	1
63/25	Влажность воздуха. Лабораторная работа №4. «Определение влажности воздуха»	1
64/26	Поверхностное натяжение. Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения.	1
65/27	Смачивание и не смачивание. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Решение задач.	1
66/28	Кристаллические тела. Кристаллическая решетка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы	1
67/29	Плавление и отвердевание. Теплота плавления.	1
68/30	Обобщающее повторение по теме «Агрегатные состояния вещества»	1
69/31	Контрольная работа №4 по теме «Агрегатные состояния вещества»	1
<b>IV. Электродинамика</b>		<b>28 ч</b>

70/1	Электростатика. Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел.	1
71/2	Закон Кулона. Единица электрического заряда. Решение задач.	1
72/3	Взаимодействие зарядов внутри диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Решение задач.	1
73/4	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряжённости электрического поля	1
74/5	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков Потенциальность электрического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле.	1
75/6	Связь между напряженностью поля и напряжением энергии с учётом Закон сохранения электростатического взаимодействия.	1
76/7	Электрические поля равномерно заряженных шара, бесконечной плоскости, бесконечной нити. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряжённости и потенциала	1
77/8	Электрическая ёмкость проводника. Единица электроёмкости. Конденсатор. Ёмкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов.	1
78/9	Энергия, накопленная в конденсаторе. Энергия электрического поля.	1
79/10	Контрольная работа № 5 по теме «Электростатика»	1
<b>Постоянный электрический ток.</b>		1
80/11	Что такое электрический ток? Плотность потока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током.	1
81/12	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Решение задач.	1
82/13	Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.	1
83/14	Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.	
84/15	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Решение задач. Правила Кирхгофа	1
85/16	Лабораторная работа №4 « Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».	1
86/17	Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы.	1
87/18	Закон Ома для полной цепи, содержащего ЭДС.	1
88/19	Работа и мощность постоянного тока, на участке цепи, содержащем ЭДС.	1
89/20	Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Почему справедлив закон Ома.	1
90/21	Электрический ток в растворах и расплавах. Закон электролиза Решение задач.	1
91/22	Электрический ток в газах. Несамостоятельные и самостоятельные разряды.	1
92/23	Плазма. Электрический ток в вакууме. Двухэлектродная лампа-диод. Трехэлектродная лампа-триод. Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка	1
93/24	Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость	1
94/25	Примесная электропроводность в полупроводниках. Электронно-дырочный переход.	1
95/26	Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод.	1



96/27	Транзистор. фоторезисторы. Применение полупроводниковых приборов..	1
97/28	Контрольная работа № 6 по теме «Постоянный электрический ток».	1
<b>V. Магнитное поле. Электромагнитная индукция</b>		<b>5 ч</b>
98/1	Магнитное поле. Взаимодействие проводников с током магнитные силы. Магнитное поле.	1
99/2	Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Поток магнитной индукции Закон Ампера. Решение задач.	1
100/3	Действие магнитного поля на движущейся заряд. Сила Лоренца.	1
101/4	Сила Лоренца. Магнитное поле кругового тока.	1
102/5	Сила Лоренца. Магнитное поле кругового тока.	1
<b>Повторение и обобщение изученного материала</b>		<b>3 ч</b>
103/1	Повторение.	
104/2	Повторение	
105/3	Итоговая контрольная работа за курс физики 10 класса.	

## 11 класс

Номер урока	Темы	Кол-во часов
<b>I. Электродинамика (продолжение).</b>		<b>32 ч</b>
<b>Повторение</b>		
1/1	Инструктаж по технике безопасности. Правила работы с лабораторным оборудованием. Физика и естественно – научный метод познания природы.	1
2/2	Электростатика. Роль электромагнитных сил в природе и технике.	1
3/3	Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон Кулона. Единица электрического заряда. Решение задач. Взаимодействие зарядов внутри диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Решение задач.	1
4/4	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряжённости электрического поля.	1
5/5	Потенциальность электрического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Связь между напряженностью поля и напряжением энергии с учётом Закон сохранения электростатического взаимодействия.	1
6/6	Электрический ток в различных средах. Закон Ома для участка цепи Закон Ома для полной цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность постоянного тока, на участке цепи, содержащем ЭДС.	1
7/7	Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Почему справедлив закон Ома.	1
8/8	Обобщающее повторение по теме «Электрический ток в полупроводниках».	1
<b>Магнитное поле</b>		
9/9	Магнитное поле, его свойства. Магнитное поле постоянного электрического тока.	
10/10	Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.	1
11/11	Закон Ампера. Система единиц для магнитных взаимодействий.	1

	Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Решение задач.	
12/12	Действие магнитного поля на движущейся заряд. Сила Лоренца. Входное тестирование.	1
13/13	Сила Лоренца. Магнитное поле кругового тока.	1
14/14	Сила Лоренца. Магнитное поле кругового тока. Решение задач.	1
15/15	Применение Силы Лоренца .Циклический ускоритель.	1
16/16	Решение задач по теме «Действия магнитного поля.»	1
17/17	Контрольная работа №1 по теме «Магнитное поле».	1
<b>Электромагнитная индукция.</b>		
18/18	Открытие Электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	1
19/19	Электродвижущая сила движущихся проводников. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1
20/20	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1
21/21	Практикум «Решение задач по теме «ЭДС индукции в движущихся проводниках»».	1
22/22	Практикум «Решение задач по теме «ЭДС индукции в движущихся проводниках»».	1
23/23	Лабораторная работа №2 «Изучение явления самоиндукции».	1
24/24	Самоиндукция. Индуктивность.	1
25/25	Самоиндукция. Индуктивность. Решение задач.	1
26/26	Энергия магнитного поля. Решение задач.	1
27/27	Обобщающее повторение по теме «Электромагнитная индукция»	1
<b>Магнитные свойства вещества.</b>		
28/28	Магнитные свойства вещества Магнитная проницаемость- характеристика магнитных свойств вещества. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара-и диамагнетизма.	1
29/29	Ферромагнетики. Свойства ферромагнетиков.	1
30/30	Магнитная запись информации. Электрический генератор постоянного тока.	1
31/31	Обобщающий урок по теме «Магнитное поле. Закон электромагнитной индукции».	1
32/32	Контрольная работа № 3 по теме « Закон электромагнитной индукции».	1
<b>II. Колебания и волны.</b>		<b>32 ч</b>
<b>Механические колебания.</b>		
33/1	Вращательное движение. Законы вращательного движения. Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Импульс твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося вокруг оси тела.	1
34/2	Кинетическая энергия вращающегося вокруг оси тела. Решение задач по теме «Вращательное движение».	1
35/3	Механические колебания, пружинный маятник, математический маятник.	1
36/4	Амплитуда, период, частота, фаза. Превращение энергии при колебательном движении. Гармонические колебания .	1
37/5	Уравнение движения груза, подвешенного на пружине ,математического маятника.	1
38/6	Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращение энергии. Решение задач.	1

39/7	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Решение задач. Сложение гармонических колебаний. Векторные диаграммы.	1
40/8	Автоколебания. Решение задач по теме «Уравнение колебаний»	1
41/9	Обобщающий урок по теме «Механические колебания»	1
<b>Электрические колебания.</b>		
42/10	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Процессы в колебательном контуре. Переменный электрический ток.	1
43/11	Формула Томсона. Решение задач. Аналогия электромагнитных и механических колебаний.	1
44/12	Действующее значение силы тока и напряжения. Решение задач.	1
45/13	Резистор в цепи переменного тока. Активное сопротивление.	1
46/14	Конденсатор в цепи переменного тока, ёмкостное сопротивление	1
47/15	Катушка индуктивности в цепи переменного тока. индуктивное сопротивление.	1
48/16	Решение задач. «Активное, ёмкостное и индуктивно сопротивления».	1
49/17	Закон Ома для электрической цепи переменного тока.	1
50/18	Мощность в цепи переменного тока. Коэффициент мощности.	1
51/19	Резонанс в цепи переменного тока Решение задач.	1
52/20	Ламповый генератор. Генератор на транзисторе Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока.	1
53/21	Производство, передача и использование электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии.	1
54/22	Контрольная работа №4 по теме «Переменный ток».	1
<b>Механические волны. Звук.</b>		
55/23	Волновые явления. Виды волн. Длина волны. Скорость распространения волны. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны. Стоячие волны как свободные колебания тел.	1
56/24	Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Инфразвук. Ультразвук.	1
57/25	Свойства волн. Интерференция. Дифракция. Решение задач.	1
58/26	Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Решение задач.	1
<b>Электромагнитные волны</b>		
59/27	Электромагнитное поле, основные идеи электродинамики Максвелла. Электромагнитные волны, их скорость. Шкала электромагнитных волн	1
60/28	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн.	1
61/29	Изобретение радио А.С. Поповым Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприёмник.	1
62/30	Распространение Радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	1
63/31	Обобщающий урок по теме «Электромагнитные колебания и физические основы электротехники»	1
64/32	Контрольная работа №4 по теме «Электромагнитные колебания и физические основы электротехники».	1
<b>III. Геометрическая оптика.</b>		<b>11 ч</b>
65/1	Развитие взглядов на природу света. Свет – электромагнитная волна. Скорость света. Принцип Гюйгенса.	1
66/2	Закон отражения света. Закон преломления света. Показатель	1

	преломления света, его физический смысл Полное внутреннее отражение и его применение. Волоконная оптика.	
67/3	Линзы их характеристики и параметры. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Оптические системы. Аберрация линз. Оптические приборы (Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба. Телескоп.)	1
68/4	Лабораторная работа №1 «Измерение фокусного расстояния линзы».	1
69/5	Свет, скорость света. Дисперсия света. Поляризация света. Поперечность световой волны. Когерентность. Оптическая разность хода. Условие $\max$ и $\min$ . Интерференция света и ее применение в технике	1
70/6	Дифракционная решетка. Лабораторная работа №2 «Определение длины волны с помощью дифракционной решетки».	1
71/7	Принцип Гюйгенса – Френеля. Зоны Френеля. Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме.	1
72/8	Лабораторная работа № 3. «Измерение показателя преломления стекла».	1
73/9	Поперечность световых волн, и электромагнитная теория света.. Уравнение плоской волны	1
74/10	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Рентгеновское излучение. Решение задач на законы отражения и преломления света.	1
75/11	Контрольная работа №5 по теме «Световые волны. Излучение и спектры»	1
<b>IV. Основы теории относительности</b>		<b>2 ч</b>
76/1	Принцип относительности Галилея. Относительность одновременности. Постулаты Эйнштейна. Замедление времени.	1
77/2	Следствия СТО. Лоренцево сокращение длины. Закон сложения скоростей Связь между энергией и массой. Релятивистская динамика. Решение задач. Самостоятельная работа на тему «Основы СТО».	1
<b>V. Квантовая физика.</b>		<b>18 ч</b>
78/1	Границы применимости классической физики . Гипотеза Планка о квантах. Корпускулярно-волновой дуализм. Корпускулярно-волновой дуализм.	1
79/2	Фотоны. Свойства фотонов. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Решение задач	1
80/3	Применение фотоэффекта. Давление света. Химическое действие света. Фотография.	
81/4	Объяснение происхождения линейчатых спектров. Самостоятельная работа по теме «Фотоэффект»	1
82/5	Лабораторная работа № 4 «Наблюдение линейчатых спектров».	
83/6	Кванты. Волны де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Решение задач.	1
84/7	Элементы квантовой механики. Спин электрона. Многоэлектронные атомы. Атомные и молекулярные спектры. Квантовый источник света- лазер.	1
85/8	Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.	1
86/9	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Экспериментальное доказательство существования стационарных орбит	1

87/10	Трудности теории Бора. Квантовая механика.	1
88/11	Атомное ядро и элементарные частицы.	
89/12	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	1
90/13	Открытие радиоактивности. $\alpha, \beta, \gamma$ излучение.	1
91/14	Открытие нейтрона. Радиоактивные распады	1
92/15	Изотопы. Правило смещения. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.	1
93/16	Деление ядра урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор. Термоядерные реакции	1
94/17	Применение ядерной энергии. Получение радиоактивных изотопов и их применение. Биологическое действие радиоактивного излучения. Обобщающий урок по теме «Строение атома и атомного ядра».	1
95/18	Контрольная работа по теме «Строение атома и атомного ядра».	
<b>VI. Строение Вселенной.</b>		<b>7 ч</b>
96/1	Развитие представлений о строении Солнечной системы. Наблюдение суточного движения небесных светил.	1
97/2	Планеты Солнечной системы и их спутники. Наблюдение собственных движений Луны, Солнца и планет относительно звезд	1
98/3	Малые тела Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Солнце	1
99/4	Физические характеристики звезд. Эволюция звезд.	1
100/5	Строение Галактики.	1
101/6	Происхождение Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Жизнь во Вселенной	1
102/7	Итоговое занятие	1

ЦОР (цифровые образовательные ресурсы)

1. «Открытая физика» 2.6 части 1,2, «Открытая астрономия» 2.5, М. ООО ФИЗИКОН, 2005г.
2. ФИЗИКА, 7 – 11 классы, Библиотека наглядных пособий, М 1С:Школа. ЗАО «1С», 2004г.
3. ФИЗИКА, 10 – 11 классы, Подготовка к ЕГЭ, М 1С:Школа. ЗАО «1С», 2004г.

Интернет-ресурсы

1. Анимации физических объектов. <http://physics.nad.ru/>
2. Живая физика: обучающая программа. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>
3. Уроки физики с использованием Интернета. <http://www.phizinter.chat.ru/>
4. Физика.ru. <http://www.fizika.ru/>
5. Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>
6. Физика: электронная коллекция опытов. <http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

### 10 класс

*Личностные результаты:*

- сформированность мотивации к творческому труду, к работе на результат; бережному

- отношению к природе, к материальным и духовным ценностям;
- сформированность убеждённости в важной роли биологии в жизни общества, понимания особенностей методов, применяемых в биологических исследованиях;
  - реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;
  - сформированность научной картины мира как компонента общечеловеческой и личностной культуры на базе биологических знаний и умений;
  - признание высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей; реализация установок здорового образа жизни;
  - сформированность познавательных мотивов, направленных на овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний;
  - знание о многообразии живой природы, методах её изучения, роли учебных умений для личности, основных принципов и правил отношения к живой природе.
    - ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
    - принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному здоровью;
    - неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
    - экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

#### ***Метапредметные результаты:***

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, в том числе умением видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- компетентность в области использования информационно-коммуникативных технологий (ИКТ), умение работать с разными источниками биологической информации;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.); выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения
  - самостоятельно находить информацию по физике в различных источниках (тексте учебника, дополнительной литературе, справочниках, словарях, интернет-ресурсах);
  - анализировать и оценивать информацию, преобразовывать её из одной формы в другую;
  - умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, заслушивать и сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию;
  - способность выбирать целевые и смысловые установки для своих действий, поступков по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих.

#### ***Предметные результаты***

##### **Выпускник на углублённом уровне научится:**

- понимать и описывать взаимосвязь между естественными науками: биологией, физикой, химией;

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.
- составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).
- использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.
- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.
- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.
- приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях
- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
  - характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
  - характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
  - понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
  - владеть приёмами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
  - самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
  - характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;

## 11 класс

### *Личностные результаты:*

- сформированность мотивации к творческому труду, к работе на результат; бережному отношению к природе, к материальным и духовным ценностям;
- сформированность убеждённости в важной роли биологии в жизни общества, понимания особенностей методов, применяемых в биологических исследованиях;
- реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;

- сформированность научной картины мира как компонента общечеловеческой и личностной культуры на базе биологических знаний и умений;
- признание высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей; реализация установок здорового образа жизни;
- сформированность познавательных мотивов, направленных на овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний;
- знание о многообразии живой природы, методах её изучения, роли учебных умений для личности, основных принципов и правил отношения к живой природе.

***Метапредметные результаты:***

- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, в том числе умением видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, обосновывать, доказывать, защищать свои идеи;
- компетентность в области использования информационно-коммуникативных технологий (ИКТ), умение работать с разными источниками биологической информации;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

***Предметные результаты:***

- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- владеть приёмами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;
- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и меж предметных задач;
- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

***Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:***

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- описывать и анализировать полученную в результате проведённых физических экспериментов информацию, определять её достоверность;



- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;
- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;
- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

10 класс

### Контрольная работа «Механическая энергия».

#### Задание 1

*Вопрос:*

Выберете величину, от которой зависит и кинетическая, и потенциальная энергия тела

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Скорость тел
- 2) Расстояние между телами
- 3) Масса тел
- 4) Ускорение тел

#### Задание 2

*Вопрос:*

Выберете верные утверждения

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Потенциальная энергия, приобретенная телом, зависит от траектории движения тела
- Кинетическая энергия тела прямо пропорциональна скорости движения этого тела
- Закон сохранения энергии выполняется только при отсутствии сил сопротивления в рассматриваемой системе тел
- Закон сохранения энергии гласит, что ни потенциальная, ни кинетическая энергия системы не изменяется

#### Задание 3

*Вопрос:*

При отсутствии сил сопротивления, тело уменьшило свою скорость, сохранив при этом массу. Исходя из предоставленной информации, можно утверждать, что...

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Изменение потенциальной энергии больше нуля
- 2) Механическая энергия сохраняется
- 3) Изменение кинетической энергии больше нуля
- 4) Тело перемещается в горизонтальном направлении

#### **Задание 4**

*Вопрос:*

Мяч катится по шершавой поверхности. Время остановки мяча будет зависеть от...

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Коэффициента трения
- 2) Изменения потенциальной энергии мяча
- 3) От начальной скорости мяча
- 4) От массы мяча

#### **Задание 5**

*Вопрос:*

Что из ниже перечисленного обладает обоими типами механической энергии относительно Земли?

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Луна
- 2) Вывеска магазина
- 3) Движущийся по дороге автомобиль
- 4) Летящая птица

#### **Задание 6**

*Вопрос:*

Мяч скатывается с холмика, высотой 5 метров. Пренебрегая трением, определите его скорость у подножья холма (в м/с).

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

#### **Задание 7**

*Вопрос:*

Камень подбрасывают вертикально вверх с высоты 0,5 м над поверхностью земли. Найдите скорость камня (в м/с) перед самым падением на землю, если его подбросили с начальной скоростью 3 м/с.

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

#### **Задание 8**

*Вопрос:*

Потенциальная энергия сжатой пружины равна 10 Дж. Если коэффициент жесткости данной пружины равен 250 Н/м, то насколько сантиметров сжали пружину?

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

#### **Задание 9**

*Вопрос:*

Мальчик на санках скатывается с холма высотой 7 м. Общая масса мальчика и санок составляет 50 кг. Если у подножья холма мальчик достиг скорости 10 м/с, то какова работа сил трения (в Дж)?

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

#### **Задание 10**

*Вопрос:*

Падая вертикально вниз, капля дождя массой 0,1 г, достигла предельной скорости, находясь на высоте 30 м над поверхностью земли. Какую работу (в мДж) совершит сила сопротивления воздуха, прежде чем капля упадет на землю?

Запишите число: \_\_\_\_\_

## Электродинамика. Закон Кулона

### **Задание 1**

*Вопрос:*

Электродинамика - это...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Ветвь электростатики
- 2) Ветвь физики
- 3) Наука о поведении электрических полей
- 4) Наука, изучающая электрические заряды

### **Задание 2**

*Вопрос:*

Сколько родов электрических зарядов существует?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

### **Задание 3**

*Вопрос:*

Выберете верные утверждения об элементарном заряде

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Численно равен заряду электрона
- 2) Это заряд любой субатомной частицы
- 3) Это наименьший заряд в природе
- 4) Это заряд, который не переносится
- 5) Это заряд, который не делится

### **Задание 4**

*Вопрос:*

Первый шарик имеет заряд 120 нКл, а второй шарик имеет заряд -200 нКл. Шарики абсолютно одинаковые. При их соприкосновении, какой заряд окажется на втором шарике?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- 1) -40 нКл
- 2) -80 нКл
- 3) -320 нКл
- 4) 120 нКл
- 5) 320 нКл

### **Задание 5**

*Вопрос:*

Электростатика - это...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Ветвь электродинамики, изучающая взаимодействие между движущимися зарядами
- 2) Ветвь электродинамики, изучающая взаимодействие между покоящимися зарядами
- 3) Ветвь электродинамики, статистически обосновывающая взаимодействие между электрическими зарядами
- 4) Правильного ответа нет

### **Задание 6**

Вопрос:

Сопоставьте величины в электродинамике с аналогичными величинами в механике

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

- 1) G
- 2) m
- 3) r

— q  
— k  
— r

### **Задание 7**

Вопрос:

В каких единицах измеряется коэффициент пропорциональности в законе Кулона?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- $\frac{H}{Kl^2}$
- 1)  $\frac{Kl^2}{H \times Kl^2}$
  - 2)  $\frac{m^2}{H^2 \times m}$
  - 3)  $\frac{Kl^2}{H \times m^2}$
  - 4)  $\frac{Kl^2}{Kl^2}$

### **Задание 8**

Вопрос:

Сила взаимодействия между двумя разноименно заряженными шариками равна 25 Н.

Шарики имеют одинаковый по модулю заряд и находятся на расстоянии 15 см друг от друга. Найдите модуль заряда шариков (в мкКл).

Запишите число: \_\_\_\_\_

### **Задание 9**

Вопрос:

На рисунке указаны два разноименно заряженных шарика, модуль заряда которых равен 120 нКл. Масса шарика, подвешенного на нерастяжимой нити равна 20 мг. Найдите силу

натяжения нити (в мкН), если расстояние между центрами шариков составляет 50 см.

Изображение:



Запишите число: \_\_\_\_\_

### **Задание 10**

Вопрос:

Найдите модуль силы (в Н) взаимодействия между зарядами 2 мкКл и 3 мкКл, если расстояние между ними равно 40 см.

Запишите число: \_\_\_\_\_

## **Контрольная работа по теме «Электрический ток в различных средах. Плазма»**

### **Задание 1**

Вопрос:

Явление термоэлектронной эмиссии - это...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Процесс испускания электронов разогретым металлом
- 2) Процесс присоединения электронов к разогретому металлу
- 3) Процесс испускания электронных пучков
- 4) Явление изменения свойств электронной проводимости металлов

### **Задание 2**

Вопрос:

Выберете верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

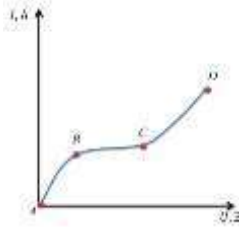
- Газовый разряд - это электрический ток в газах
- Создать газовый разряд можно только посредством разделения нейтральных молекул газа на ионы и электроны
- Для существования самостоятельного разряда требуется внешний ионизатор
- Ионизацию газа можно вызвать излучением

### **Задание 3**

Вопрос:

На рисунке указан график зависимости силы тока от напряжения при ионизации газа. Какой участок графика соответствует явлению ионизации электронным ударом?

Изображение:



Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) АВ
- 2) ВС
- 3) CD
- 4) AC
- 5) AD

#### **Задание 4**

Вопрос:

Электрон, находящийся в ионизированном газе, движется со скоростью  $10^6$  м/с. Средняя длина свободного пробега этого электрона составляет 2 мкм. Определите среднюю напряженность электрического поля (в кВ/м), в котором находится данный электрон.

Запишите число: \_\_\_\_\_

#### **Задание 5**

Вопрос:

Плазма - это...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Четвертое агрегатное состояние вещества
- 2) Частично или полностью ионизированный газ
- 3) Сгусток электронных пучков
- 4) Пример самостоятельного газового разряда

#### **Задание 6**

Вопрос:

Выберете верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

- Плазма бывает низкотемпературной, среднетемпературной и высокотемпературной
- Плазма бывает частично ионизированной, средне ионизированной и полностью ионизированной
- Плазма считается высокотемпературной, если её температура измеряется в миллионах градусов
- Около 90% вещества во вселенной находится в плазменном состоянии

#### **Задание 7**

Вопрос:

Электрический ток в жидкостях обусловлен...

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Электронной проводимостью
- 2) Электронно-дырочной проводимостью
- 3) Ионной проводимостью
- 4) Ионизацией электронным ударом

### **Задание 8**

*Вопрос:*

Сопоставьте

*Укажите соответствие для всех 4 вариантов ответа:*

- 1) Электрод, присоединенный к положительному полюсу источника
- 2) Положительный ион
- 3) Электрод, присоединенный к отрицательному полюсу источника
- 4) Отрицательный ион

\_\_\_ Катод

\_\_\_ Анод

\_\_\_ Анион

\_\_\_ Катион

### **Задание 9**

*Вопрос:*

При прохождении через электролит тока в 5 А, на электроде выделилось 10 г меди. Найдите время (в мин), в течение которого протекал ток.

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

### **Задание 10**

*Вопрос:*

Деталь, площадь поверхности которой равна  $0,1 \text{ м}^2$ , требуется покрыть слоем никеля толщиной 0,1 мм. Если плотность никеля равна  $8900 \text{ кг/м}^3$ , то какой ток (в А) нужно пропустить через электролитическую ванну, чтобы полностью завершить никелирование за 4 часа?

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

**11 класс.**

**Контрольная работа по теме:**

**«Магнитное поле. Электромагнитная индукция»**

Вариант 1

А1. Чем объясняется взаимодействие двух параллельных проводников с постоянным током?

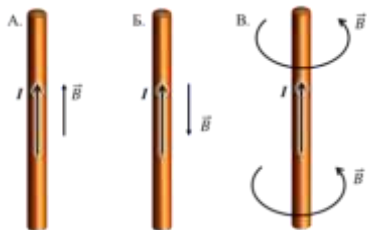
- 1) взаимодействие электрических зарядов;
- 2) действие электрического поля одного проводника с током на ток в другом проводнике;
- 3) действие магнитного поля одного проводника на ток в другом проводнике.

А2. На какую частицу действует магнитное поле?

- 1) на движущуюся заряженную;
- 2) на движущуюся незаряженную;
- 3) на покоящуюся заряженную;
- 4) на покоящуюся незаряженную.

А3. На каком из рисунков правильно показано направление индукции магнитного поля, созданного прямым проводником с током.

- 1) А;
- 2) Б;
- 3) В.



A4. Прямолинейный проводник длиной 20 см находится в однородном магнитном поле с индукцией 5 Тл и расположен под углом  $30^\circ$  к вектору магнитной индукции. Чему равна сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля, если сила тока в проводнике 2 А?

- 1) 1,2 Н;    2) 0,6 Н;    3) 2,4 Н.

A5. В магнитном поле находится проводник с током. Каково направление силы Ампера, действующей на проводник?

- 1) от нас;    2) к нам;    3) равна нулю.

A6. Электромагнитная индукция – это:

- 1) явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд;  
2) явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного потока;

- 3) явление, характеризующее действие магнитного поля на проводник с током.

A7. На квадратную рамку площадью 2 м<sup>2</sup> в однородном магнитном поле с индукцией 2 Тл действует максимальный вращающий момент, равный 8 Н·м. чему равна сила тока в рамке?

- 1) 1,2 А;    2) 0,6 А;    3) 2А.

B1. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения

- | ВЕЛИЧИНЫ                    | ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ |
|-----------------------------|-------------------|
| А) индуктивность            | 1) тесла (Тл)     |
| Б) магнитный поток          | 2) генри (Гн)     |
| В) индукция магнитного поля | 3) вебер (Вб)     |
|                             | 4) вольт (В)      |

B2. Частица массой  $m$ , несущая заряд  $q$ , движется в однородном магнитном поле с индукцией  $B$  по окружности радиуса  $R$  со скоростью  $v$ . Что произойдет с радиусом орбиты, периодом обращения и кинетической энергией частицы при увеличении скорости движения?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ    ИХ ИЗМЕНЕНИЯ

- |                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| А) радиус орбиты        | 1) увеличится   |
| Б) период обращения     | 2) уменьшится   |
| В) кинетическая энергия | 3) не изменится |

C1. В катушке, индуктивность которой равна 0,6 Гн, возникла ЭДС самоиндукции, равная 30 В. Рассчитайте изменение силы тока и энергии магнитного поля катушки, если это произошло за 0,2 с.

### Оценивание заданий частей А и В

За выполнение задания А учащийся получает **1 балл**, если выбранный им ответ совпадает с указанным в таблице ответом.

За выполнение задания В учащийся получает **2 балла**, если записанный им набор цифр совпадает с указанным в таблице; **1 балл**, если в ответе имеется хотя бы одна ошибка; **0 баллов**, если ошибок более одной.



### Общие правила оценивания заданий С

➤ За выполнение задания С учащийся получает **3 балла**, если в решении присутствуют **правильно выполненные следующие элементы**:

- правильно записаны необходимые для решения уравнения (законы);
- правильно выполнены алгебраические преобразования и вычисления, записан верный ответ.

#### учащийся имеет право :

доводить решение до конца в общем виде, а затем подставлять числовые данные, или делать промежуточные вычисления;

➤ **задание оценивается 2 баллами, если**

- сделана ошибка в преобразованиях или в вычислениях или
- при верно записанных исходных уравнениях отсутствуют преобразования или вычисления.

➤ **задание оценивается 1 баллом, если**

- сделана ошибка в одном из исходных уравнений или
- одно из необходимых исходных уравнений отсутствует.

**Во всех остальных случаях ставится оценка 0 баллов.**

### Критерии оценивания

Максимальное количество баллов – 14

**Таблица перевода баллов в оценку**

Число баллов	0-3	4-7	8-11	12-14
Оценка	2	3	4	5

### **Контрольная работа по теме: «Световые кванты. Физика атомного ядра»**

#### **Вариант 1**

**A1.** В ядра атомов входят следующие частицы

- 1) протоны и нейтроны
- 2) протоны и электроны
- 3) электроны и позитроны
- 4) нейтроны и электроны

**A2.** Выберите неверное утверждение

- 1) протон имеет массу порядка 1 а.е.м.
- 2) нейтрон имеет массу порядка 1 а.е.м.
- 3) масса нейтрона во много раз превосходит массу электрона
- 4) заряды нейтрона и электрона равны по модулю

**A3.** Изотопы отличаются друг от друга

- 1) числом протонов
- 2) числом электронов
- 3) числом нейтронов
- 4) могут отличаться как числом протонов, так и числом нейтронов

**A4.** Что представляет собой -излучение?

- 1) поток ядер атомов гелия
- 2) поток нейтронов
- 3) поток электронов
- 4) электромагнитное излучение

**A5.** Вместо знака вопроса в ядерной реакции  ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{11}^{24}\text{Na} + ?$

- 1) должна быть -частица;
- 2) должна быть -частица;
- 3) должен быть -квант;
- 4) должен быть позитрон.

**A6.** Определите энергию фотона, соответствующую длине волны 50 нм.

- 1) 24,5 МэВ
- 2) 24,9 эВ
- 3) 177,3 кэВ
- 4) правильного ответа среди предложенных нет

**A7.** При переходе атома с низшего энергетического уровня на высший

- 1) атомом поглощается фотон
- 2) атомом испускается фотон
- 3) атомом испускается два когерентных фотона
- 4) происходит явление термоэлектронной эмиссии

**B1.** Определите длину волны фотона, масса которого равна  $8 \times 10^{-35}$  кг.

**B2.** Имеется 4 кг радиоактивного цезия, период полураспада которого составляет 27 лет. Найдите массу нераспавшегося цезия после 81 года.

**C1.** Определите удельную энергию связи ядра трития, если масса ядра составляет 3,01605 а.е.м. Массу протона принять равной 1,00783 а.е.м, массу нейтрона принять равной 1,008665 а.е.м.

#### **Оценивание заданий частей А и В**

За выполнение задания А учащийся получает **1 балл**, если выбранный им ответ совпадает с указанным в таблице ответом.

За выполнение задания В учащийся получает **2 балла**, если записанный им набор цифр совпадает с указанным в таблице; **1 балл**, если в ответе имеется хотя бы одна ошибка; **0 баллов**, если ошибок более одной.

#### **Общие правила оценивания заданий С**

➤ За выполнение задания С учащийся получает **3 балла**, если в решении присутствуют **правильно выполненные следующие элементы:**

- правильно записаны необходимые для решения уравнения (законы);
- правильно выполнены алгебраические преобразования и вычисления, записан верный ответ.

#### **учащийся имеет право :**

доводить решение до конца в общем виде, а затем подставлять числовые данные, или делать промежуточные вычисления;

➤ задание оценивается **2 баллами**, если

- сделана ошибка в преобразованиях или в вычислениях

или

- при верно записанных исходных уравнениях отсутствуют преобразования или вычисления.

➤ задание оценивается **1 баллом**, если

- сделана ошибка в одном из исходных уравнений

или

- одно из необходимых исходных уравнений отсутствует.

**Во всех остальных случаях ставится оценка 0 баллов**

#### **Критерии оценивания**

Максимальное количество баллов – 14

**Таблица перевода баллов в оценку**

<b>Число баллов</b>	0-3	4-7	8-11	12-14
<b>Оценка</b>	2	3	4	5

**Приложение 2****МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ****Урок физики в 10 классе «Электрический ток в различных средах»**

**Тип урока:** повторение, обобщение и систематизация знаний.

**Дидактическая цель:** создать условия для активного структурирования систематизации и обобщения знаний и умений по теме «Электрический ток в различных средах»

**Задачи урока:****образовательные:**

- повторить и обобщить с учащимися представление о природе электрического тока в различных средах;
- проконтролировать знания по данной теме,

**воспитательные:**

- продолжить формирование бесконечности процесса познания на примере основных закономерностей протекания тока в различных средах;
- содействовать воспитанию таких личностных качеств, как чувство ответственности, самостоятельности, инициативы, бережного отношения к технике;
- продолжить формирование у учащихся правильного восприятия мира, интереса к изучаемому предмету, понятия о познаваемости мира, значения эксперимента в научном познании,

**развивающие:**

- совершенствовать познавательные умения: анализировать, обобщать, делать выводы, вести диалог, делать обобщения;
- развивать познавательные интересы школьников, используя разные формы закрепления изученного материала.

**План урока**

	Этапы урока	Время, мин	Приемы и методы	Деятельность учителя
1.	Организационный момент	1	Сообщение учителя	Проверяет, насколько комфортно чувствуют себя ученики, готовность рабочего места,

				создает ситуацию успеха
2.	Целеполагание и мотивация	1	Сообщение учителя	Разъясняет цели работы, объясняет, в какой форме и как будет проходить в конце занятия проверочная работа
3.	Актуализация знаний и умений	2	Фронтальный опрос	Формулирует тему обсуждения, определяя основные вопросы для повторения
4	Закрепление учебного материала	10	Беседа. Работа с учебником. Заполнение таблицы	Предлагает вопросы с целью закрепления учебного материала, организует работу учащихся
5	Совершенствование, применение знаний и умений, их систематизация	10-15	Решение задач. Взаимопомощь	Предлагает систему задач разного уровня сложности
6	Проверочная работа	20-15	Контроль учителя.	Цель работы – выявить уровень обученности
7	Домашнее задание	1	Запись на доске	

### Ход урока

#### **1. Организационный момент.**

#### **2. Целеполагание и мотивация.**

#### **3. Актуализация знаний и умений.**

Определение и формулировка темы обсуждения:

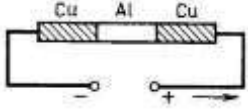
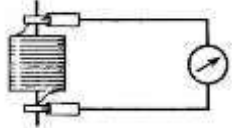
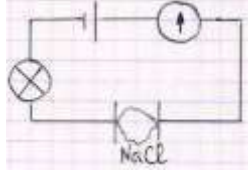
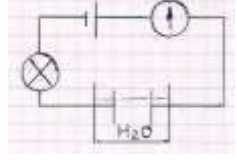
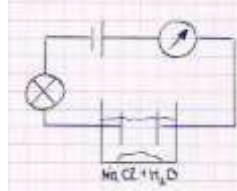
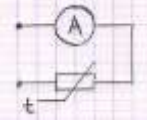
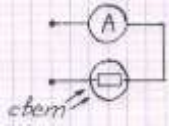
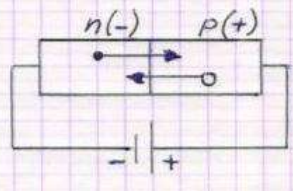
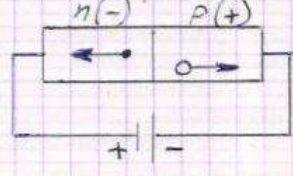
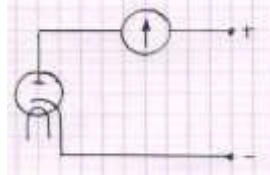
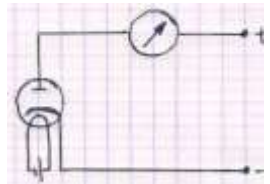
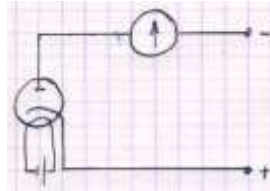
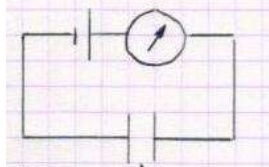
- Что такое электрический ток?
- При каких условиях он возникает и существует?
- В каких средах может существовать электрический ток?

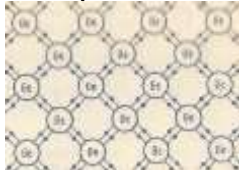

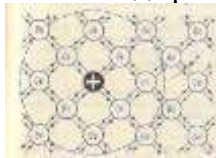

#### **4. Закрепление учебного материала.**

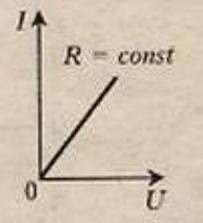
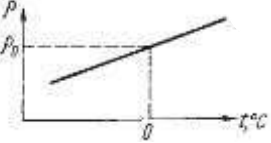
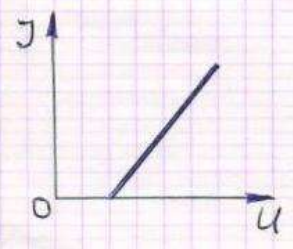
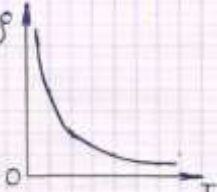
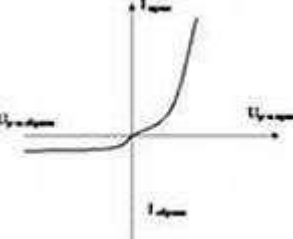
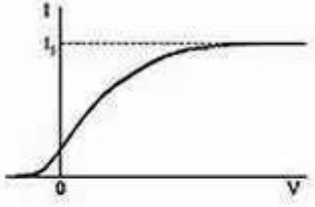
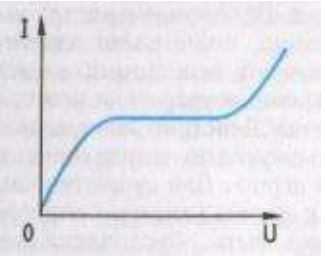
В результате беседы создаем план, по которому учащиеся будут работать, отвечают на вопросы, используют учебник, таблицу в тетради, которая заполнялась на протяжении изучения всей темы, углубляются знания учащихся по теме. Можно организовать работы в парах или малых группах и выполнить общую презентацию результатов.

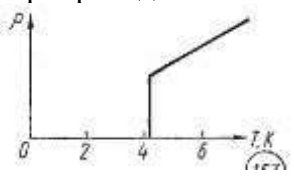


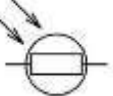
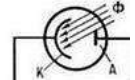

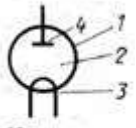
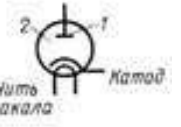
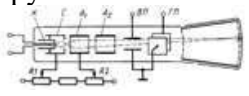
План:

5. Внутреннее строение вещества (среды).
6. Наличие свободных зарядов в среде и способы создания их, если там их нет.
7. Закон, которому подчиняется ток в данной среде.
8. Применения тока в этой среде.

Среда	Металл	Электролиты	Полупроводники	Вакуум	Газы
<p>Явления</p>	<p>Опыты Э.Рикке, 1901 г.</p>  <p>Л.И.Мандельштам, Н.Д.Папалекси, 1913 г.,</p>  <p>Р.Толмен, Б. Стюарт, 1916 г.</p>	<p>1.</p>   <p>тока нет</p> <p>2.</p>  <p>ток есть</p> <p>Через некоторое время...</p>	<p>1. Термистор</p>  <p>2. Фоторезистор</p>  <p>3. Введение примеси Ge+As (донорная) – n-типа</p>  <p>Ge+In (акцепторная) – p-типа</p> 	<p>Вакуум</p>  <p>1. Тока нет</p>  <p>2. Ток есть</p>  <p>3. Тока нет</p>	<p>Газы</p>  <p>ПОДВИЖНЫ ИЛИ СВЕТ ИЛИ α-частицы ИЛИ ЭЛЕКТРОНЫ</p>
<p>Гипотеза</p>	<p>Носителями тока в металлах являются свободные электроны Электрический ток представляет собой дрейф свободных электронов в</p>	<p>1. Электрического тока нет, т.к. отсутствуют носители электрических зарядов. 2. Электрический ток есть, в процессе</p>	<p>Нагревание и освещение приводит к образованию большого количества зарядов. Сопротивление уменьшается. Чистые</p>	<p>1) Вакуум электрический ток не пропускает, т.к. в нём отсутствуют носители электрических зарядов. 2) Существование электрического тока</p>	<p>Газ в обычных условиях – диэлектрик Газ становится проводником</p>

	кристаллической решётке под действием электрического поля	электролитической диссоциации появились положительные и отрицательные ионы. ... сила тока растёт вследствие увеличения скорости электролитической диссоциации. ... сила тока растёт вследствие увеличения концентрации ионов.	полупроводники обладают <b>собственной проводимостью</b> . Происходит разрыв ковалентных связей. Появляется «дырка» и электрон  <b>Примесная проводимость</b> «лишний электрон»  «лишняя дырка» 	обусловлено появлением электронов вследствие термоэлектронной эмиссии 3) Обратный ток отсутствует	 При наличии ионизатора протекает самостоятельный газовый разряд. Газовый разряд протекает в отсутствие ионизатора вследствие вторичной ионизации за счет неупругого соударения электронов с атомами
Модель	Электронный газ внутри ионной кристаллической решётки	Положительные и отрицательные ионы + электрическое поле	Четырехвалентные атомы с ковалентной связью	Электроны (при нагревании) + электрическое поле	Ионы, электроны + электрическое поле
Характеристики	$e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл – модуль заряда электрона $n$ – концентрация электронов $v$ – средняя скорость	$N$ – число ионов, достигших электрода, $m_i$ – масса иона, $q_i$ – заряд иона, $n$ – валентность	$n$ – концентрация носителей заряда (зависит от температуры и освещенности)	$e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл – модуль заряда электрона $n$ – концентрация электронов $v$ – средняя скорость	$N_0$ – число частиц газа, $N$ – число ионизированных частиц,

	<p>упорядоченного движения электронов  <math>S</math> – площадь поперечного сечения проводника</p>		<p><math>v</math> – средняя скорость упорядоченного движения зарядов  <math>q</math> – заряд носителя  <math>W</math> – энергия ионизации, необходимая для перехода электронов из связанного состояния в свободное</p>	<p>упорядоченного движения электронов  <math>N</math> – число электронов, испускаемых катодом за единицу времени при данной температуре  <math>A_{вых}</math> – работа выхода электрона</p>	<p><math>\beta = \frac{N}{N_0}</math> – коэффициент ионизации,  <math>\lambda</math> – длина свободного пробега зарядов,  <math>q_i</math> – заряд иона,  <math>e</math> – заряд электрона</p>
<p>Законы Следствия</p>	<p><math>I = enSv</math>  <math>I \sim U \begin{cases} I \sim v \\ v \sim E \\ E \sim U \end{cases}</math></p>  <p>Зависимость сопротивления (удельного сопротивления) проводника от температуры  <math>R = R_0(1 + \alpha t)</math></p>  <p>1911 г. Г. Камерлинг-Оннес -</p>	<p>М. Фарадей, 1832 г.  <math>m = m_i \cdot N</math>  <math>N = \frac{q}{q_i}</math>  <math>m = m_i \frac{q}{q_i} = \frac{m_i}{q_i} q</math>  <math>m = kq = kIt</math>  <math>k</math> – электрохимический эквивалент          Вольт-амперная характеристика</p>  <p>Заряд электрона  <math>e = \frac{m_i I t}{m n}</math>  <math>F = e N_A = 9,648 \cdot 10^4</math>          Кл/моль – постоянная</p>	<p><math>\delta = \frac{I}{S} = qnv</math></p> <p>Проводимость</p>  <p>Вольт-амперная характеристика p-n-перехода</p> 	<p><math>\frac{mv^2}{2} \geq A_{вых}</math></p>  <p><math>I_n = eN</math></p>	<p><math>I_n = eN</math></p>  <p>Условие ионизации электронным ударом  <math>\frac{mv^2}{2} = eE\lambda</math></p>

	<p>сверхпроводимость</p> 	<p>Фарадея</p>			
<p>Применение</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Передача электроэнергии на расстояние.</li> <li>2. Расчет и создание электрических цепей.</li> <li>3. Получение и использование сверхпроводников</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гальваностегия (получение точных копий).</li> <li>2. Рафинирование меди (получение чистой меди).</li> <li>3. Электролитическая полировка, заточка инструментов.</li> <li>4. Электрометаллургия (получение алюминия, титана).</li> <li>5. Гальванопластика (покрытие одного металла другим). Б.С.Якоби (1837 г.)</li> <li>6. Аккумуляторы.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полупроводниковый диод              выпрямитель тока</li> <li>2. Термистор              -измерение температуры,            -пожарная сигнализация</li> <li>3. Фоторезистор              -кино,            -автоматический выключатель света,            -индикаторы на ИСЗ</li> <li>4. Фотоэлемент              солнечные батареи</li> <li>5. Фотодиод              измерение</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Двухэлектродная электронная лампа (диод)              Катод прямого накала              Катод косвенного накала            Нить накала Катод            Выпрямитель переменного тока</li> <li>2. Электронно-лучевая трубка              Телевизор, осциллограф, ЭВМ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тлеющий разряд</li> <li>2. Дуговой разряд</li> <li>3. Искровой разряд</li> <li>4. Коронный разряд</li> </ol>



интенсивности  
освещения  
6. Светодиод



-источник излучения,  
-цифро-знаковые  
индикаторы

7. Транзистор



усилитель мощности в  
радиоприборах,  
ЭВМ

### **5. Совершенствование, применение знаний и умений, их систематизация.**

Решение задач на повторение, используется дидактический материал.

### **6. Проверочная работа** (контроль усвоения темы)

Контрольный тест (индивидуальная работа, если есть возможность, можно выполнить тест на компьютерах).

## **Урок « Зависимость сопротивления проводника от других физических величин.»**

10 М класс (физико- математический)

Тема урока. Зависимость сопротивления проводника от других физических величин.

Цели урока (планируемые результаты обучения):

*Личностные:*

- развитие самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений;
- формирование умения вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения.

*Метапредметные:* развитие у учащихся умений:

- самостоятельно определять цель своей работы;
- оценивать верность гипотез с точки зрения полученной информации в ходе исследования;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- самостоятельно оценивать и анализировать собственную деятельность с позиции полученных результатов.

*Предметные:*

- формирование представления о зависимости сопротивления проводника от физических величин;
- формирование умения планировать и проводить эксперимент, на основании результатов эксперимента формулировать вывод;
- формирование умения применять знания о зависимости сопротивления проводника от физических величин для объяснения физических явлений и решения прикладных задач.

Материалы и оборудование:

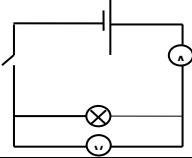
- ноутбуки, проектор и экран;
- компьютерная презентация «Зависимость сопротивления от физических величин»
- рабочий лист для проведения экспериментального исследования (приложение №1);
- рабочие листы, для заполнения на ноутбуках во время экспериментального исследования, выполненные в программе;
- лист диагностической проверочной работы (приложение №2);
- прикладные задачи для домашней работы (приложение №3)
- маркеры и лист формата А3 в каждую группу.
- наборы для экспериментального исследования: амперметр, вольтметр, источник тока, ключ, соединительные провода, металлические проводники:
  - равной длины и площади поперечного сечения, но разным удельным сопротивлением – 2 шт.;
  - изготовленный из одного материала, имеющие равные длины, но разные площади поперечного сечения – 2 шт.;
  - изготовленные из одного материала, имеющие равные площади поперечного сечения, но разные длины – 2 шт.

### **Ход урока.**

#### **I. Мотивация.**

*Цель: создание проблемной ситуации, связанной с отсутствием знаний о том, почему нельзя*

заменить соединительные провода, изготовленные из цветных металлов, на другие, которые бы не привлекали внимание злоумышленников

Учитель	Учащиеся
<p>Что изображено на экране?</p> 	<p>Схема электрической цепи.</p>
<p>Что является основными элементами электрической цепи?</p>	<p>Источник тока, потребители электрической энергии, замыкающие устройства, соединительные провода.</p>
<p>Какими тремя величинами характеризуется электрическая цепь? На экране появляются символы: <math>I</math>, <math>U</math>, <math>R</math></p>	<p>Сила тока, электрическое напряжение и электрическое сопротивление.</p>
<p>Какая связь существует между этими величинами? Кто установил эту связь? (Как читается закон Ома?) Заслушиваются ответы учащихся, на экране появляются зависимости силы тока от напряжения и сопротивления и формула закона Ома.</p>	<p>Сила тока прямо пропорциональна напряжению на концах проводника. Сила тока в проводнике обратно пропорциональна сопротивлению проводника. Зависимость силы тока от напряжения и сопротивления установил Георг Ом в 1827г.</p>
<p>Для передачи электрического тока на расстоянии применяют соединительные провода, которые в основном изготавливают из цветных металлов, к примеру – алюминия. Нередки случаи хищения цветных металлов. Вот, что пишут в Областной газете «На смену»: «Одна из главных причин возникновения аварийных и предаварийных ситуаций на газопроводах, железной дороге и в энергетической отрасли сегодня – воровство. Ценность для похитителей представляет электрическая схема, в которой много меди и медесодержащих элементов, а также ценность составляют алюминиевые провода линий электропередач».</p>	
<p>Государство тратит большие деньги на замену, охрану. Может быть, эту проблему можно решить по-другому, заменив соединительные провода, изготовленные из цветных металлов, на другие, которые не привлекут внимание злоумышленников? Свои предположения мы будем записывать на «облачке». Оно перед вами. Мы видим разные точки зрения. Учитель зачитывает несколько вариантов гипотез.</p>	<p>Учащиеся записывают различные варианты гипотез, среди которых были, например, такие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Провода заменить нельзя, так как цветные металлы, в отличие от других имеют меньшее сопротивление, а значит лучшую проводимость.</li> <li>– Провода заменить можно, так как проводимость не зависит от того, из какого материала сделан проводник.</li> <li>– Провода заменить нельзя, так как цветные металлы имеют особые характеристики, которые влияют на повышение электропроводности.</li> </ul>

<p>Может быть, работа, которую мы выполним на следующем этапе, поможет нам проверить наши предположения и разрешить проблемную ситуацию. Что для этого нужно сделать?</p>	<p>Провести исследование.</p>
---	-------------------------------

*Результат: появилось несколько вариантов гипотез, что вызвало необходимость их проверки. Учащиеся вспомнили основные элементы электрической цепи и её характеристики, установили между ними взаимосвязь, обзор ранее изученного материала позволит им более уверенно планировать и проводить экспериментальное исследование на следующем этапе урока.*

## **II. Исследование.**

*Цель: установление в ходе экспериментального исследования, как влияет на сопротивление та или иная характеристика проводника.*

Учитель	Учащиеся
<p>С чего вы предлагаете начать исследования? (Какие будут ваши действия?)</p>	<p>Установить, от чего зависит сопротивление проводников? От каких физических величин?</p>
<p>На уроках физики мы применяем два вида исследования: теоретическое и экспериментальное. Какое исследование вам нравится проводить больше? Сегодня Вам предоставляется возможность провести самостоятельное экспериментальное исследование.</p>	<p>Больше нравится проводить экспериментальное исследование.</p>

Учащиеся работают в группах. Две группы работают с проводниками имеющими равные длины и площади поперечного сечения и разное удельное сопротивление.

Две группы работают с проводниками из одного материала, имеющими равные длины, но разные площади поперечного сечения

Две группы работают с проводниками из одного материала, имеющими равные площади поперечного сечения, но разные длины

В зависимости от уровня сформированности умения составлять план исследования одним группам даётся план экспериментального исследования. Им необходимо выполнить задание, проанализировать полученные результаты и сделать вывод. Рабочий лист с планом исследования представлен в приложении 1.

План экспериментального исследования.

1. Собрать цепь, используя данное оборудование.
2. Снять показания амперметра и вольтметра при включении в цепь данных металлических проводов и вычислить сопротивление.
3. Данные занести в компьютер.
4. Сравнить сопротивления, выяснить, что повлияло на величину сопротивления.
5. Сделать вывод.
6. Проанализировать графические зависимости силы тока от напряжения и от сопротивления.

Другим группам предлагается задание более высокого уровня:

1. Проанализировать предложенное оборудование.
2. Составить план экспериментального исследования и реализовать его.
3. Полученные данные занести в компьютер.
4. Сделать вывод в соответствии с полученными данными.

*Результат: учащиеся в группах провели экспериментальное исследование с проводниками, имеющие различные характеристики, на основании результатов эксперимента сформулировали вывод о зависимости сопротивления проводника от физических величин, таких как длина проводника, площадь его поперечного сечения, а так же от рода вещества, из которого изготовлен проводник.*

## **III. Обмен информацией.**

*Цель: дать возможность группам представить результаты своей работы всему классу и*

организовать обсуждение этих результатов.

Группы заполнили рабочие листы в ноутбуках. Во время представления группами результатов своей работы учащимся предлагалось обратить внимание на полноту и правильность формулировки вывода по результатам экспериментального исследования.

Группы, работающие с проводниками, которые различающимися только удельным сопротивлением пришли к выводу: *Сопротивление зависит от вещества, из которого изготовлен проводник.*

На доске появляется: **R зависит от рода вещества**

Группы, работающие с проводниками, отличающимися только площадью поперечного сечения, пришли к выводу: Чем больше площадь (S), тем больше ток (I), тем меньше сопротивление (R).

**Сопротивление обратно пропорционально зависит от площади поперечного сечения:  $R \sim 1/S$**

Группы, работающие с проводниками, отличающимися только длиной, пришли к выводу: Чем больше длина (L), тем меньше ток (I), тем больше сопротивление (R).

**Сопротивление прямо пропорционально зависит от длины проводника:  $R \sim L$**

*Результат: представление результатов работы показало, что все группы успешно справились с экспериментальным исследованием. Выводы, сформулированные учащимися на основании результатов, в основном, представлены в полном объёме. Учащиеся вносили дополнения по ходу представления результатов, другие задавали уточняющие вопросы.*

#### **IV. Организация и связывание информации.**

*Цель: связать данные, полученные во время выступления групп для формулировки вывода о зависимости сопротивления проводника от физических величин. Установить физический смысл удельного сопротивления проводника и сформулировать вывод о том, что цветные металлы имеют меньшее удельное сопротивление, а значит, при равных других характеристиках сопротивление проводов из цветных металлов будет меньше. Сделать вывод о верности гипотез.*

Учитель	Учащиеся
Сформулируйте общий вывод о зависимости сопротивления проводника от физических величин	Сопротивление проводника прямо пропорционально зависит от вещества, из которого он изготовлен, от длины проводника, обратно пропорционально – от площади поперечного сечения.
Устанавливая зависимость сопротивления от физических величин, все ли мы учли?	Учащиеся согласились, а отдельные ученики высказали предположение о зависимости сопротивления от температуры.
Действительно линейная зависимость сопротивления от температуры существует. О ней Вы можете узнать в научной литературе, об этой зависимости пойдет речь в старших классах.	
Используя данные, которые мы получили в ходе экспериментального исследования, можем ли мы записать формулу для расчета сопротивления?	Учащиеся предлагают свои варианты. $R = k \frac{L}{S}$ , где k – коэффициент пропорциональности, который характеризует вещество, из которого сделан проводник
Уточните, какие физические величины входят в формулу, и каковы их единицы измерения?	R – сопротивление проводника, [R] = Ом; L – длина проводника, [L] = м; S – площадь поперечного сечения, [S] = мм <sup>2</sup> , [S] = м <sup>2</sup> .

Учитель обращается к презентации. Используя материал презентации, учитель вводит понятие удельного сопротивления проводника $\rho$ - удельное сопротивление проводника. Запишите формулу для расчёта удельного сопротивления.	$\rho = RS / L$
Какие единицы измерения у этой величины?	$[\rho] = \text{Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ ; $[\rho] = \text{Ом} \cdot \text{м}^2/\text{м} = \text{Ом} \cdot \text{м}$
Нам нужно разобраться, каков физический смысл этой величины? Что определяет эта величина в формуле?	Зависимость сопротивления от рода вещества
Одна из групп у нас работала с этой зависимостью (учитель ссылается на результаты исследования). Чтобы произошло с сопротивлением медного проводника, если бы мы взяли его длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 мм <sup>2</sup> ?	Сопротивление проводника равнялось удельному сопротивлению
Что такое удельное сопротивление проводника?	Удельное сопротивление проводника – это сопротивление проводника данного вещества, взятого длиной 1 м и площадью поперечного сечения 1 мм <sup>2</sup>
Обратимся к таблице на экране (таблица значений удельного сопротивления различных металлов). Определите по таблице удельное сопротивление меди, алюминия, железа. Сравните их.	$\rho_{\text{меди}} = 0,0175 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ $\rho_{\text{алюминия}} = 0,03 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ $\rho_{\text{железа}} = 0,13 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ Цветные металлы имеют меньшее удельное сопротивление, а значит, при равных других характеристиках сопротивление проводов из цветных металлов будет меньше.

*Результат: был сформулирован общий вывод урока и учащиеся пришли к единому мнению о том, что цветные металлы при равных других характеристиках, в отличие от других имеют меньшее сопротивление.*

#### **V. Рефлексия.**

*Цель: получение обратной связи и акцентирование внимания учащихся на значении изучения данной темы.*

Учитель	Учащиеся
Вернемся к началу урока. Кто оказался близок к верному разрешению проблемной ситуации?	Более правым оказался тот, кто высказал идею о том, что цветные металлы, в отличие от других имеют меньшее сопротивление, а значит лучшую проводимость.
Есть ли необходимость убрать некоторые гипотезы?	Учащиеся предлагают снять некоторые облачка с гипотезами.
В чем секрет вашей уверенности в ответах?	Мы в начале урока, верно сформулировали цель, определили план экспериментального исследования, были внимательны при проведении эксперимента, смогли обнаружить зависимость между физическими величинами.
Какие новые сведения для себя вы отметили?	На сопротивление проводника влияют его длина, площадь поперечного сечения и

	материал, из которого он изготовлен. Для передачи электроэнергии на расстоянии можно использовать проводники из цветных металлов, так как они обладают повышенной электропроводностью.
Пригодятся ли вам в жизни знания полученные сегодня на уроке?	Учащиеся высказывают разные точки зрения, например: – Знания позволят нам объяснять, почему цветные металлы – лучшие проводники электричества. – Знания помогут нам определить материалы, которые можно использовать для увеличения или уменьшения сопротивления проводника.

*Результат: осознание учащимися значимости изучения данной темы.*

#### **VI. Применение.**

*Цель: использование нового знания для решения прикладных задач. Контроль и самоконтроль усвоения нового материала.*

Учащимся предлагается выполнить задания (приложение №2) представленные на компьютерах, которые позволяют осуществлять самопроверку. Затем осуществляется оценка своей работы по шкале, применяемой для оценивания подобного задания на ГИА -9 по физике: 1 балла – в работе ошибок нет и 0 баллов – допущена ошибка.

*Результат: актуализация полученных знаний в ходе решения прикладных задач. После выполнения работы обсудили её результаты: 93% учащихся безошибочно выполнили задания. Это говорит о достаточно высоком уровне усвоения учащимися учебного материала на первоначальном этапе.*

#### **VII. Домашнее задание.**

Учащимся предлагается подготовить опорный конспект по теме урока с использованием § 45 и решить конструкторскую задачу:

*Использование электрического тока, или, как говорят, электроэнергии, достаточно дорого, поэтому мы ее должны использовать рационально. Например, когда наступают сумерки, мы начинаем прибегать к искусственному освещению, чем темнее на улице, тем больше требуется освещения. Но наши осветительные приборы работают постоянно в одном режиме. (Учитель подошёл к выключателю и продемонстрировал процесс освещения класса).*

*Вам предлагается, используя материал сегодняшнего урока, придумать прибор, с помощью которого можно было бы изменить накал лампы.*

Для применения знаний, полученных на уроке, учащимся на выбор предлагаются 2-3 задачи прикладного характера (приложение №3), например:

1. Три проволоки одинакового сечения и длины – медная, вольфрамовая и свинцовая – подключены в цепь батарейки параллельно. По какой из них пойдет большой ток?
2. Моток константановой проволоки имеет длину 10 м. Как, не разматывая проволоки, при помощи амперметра и вольтметра определить площадь ее поперечного сечения?
3. Имеются два проводника из одного и того же материала. Один проводник в три раза длиннее другого. Короткий проводник имеет в два раза большую площадь поперечного сечения. Какой из проводников имеет большее сопротивление?

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Лицей ИГУ г. Иркутска (МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска)**

---

Утверждено приказом директора  
МАОУ Лицея ИГУ г. Иркутска  
№ 01-06-60/1 от 30.04.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА  
«Физика» для 10-11 классов  
физико-математического профиля**

**Срок реализации программы 2 года**

Составитель программы: Астраханцева Н.А., учитель физики МАОУ  
Лицей ИГУ г. Иркутска

**г. Иркутск, 2020 год**



## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике разработана на основе требований к планируемым результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, реализующей ФГОС СО, с учетом особенностей организации образовательного процесса Лицея ИГУ.

В программу включены содержание, тематическое планирование, требования к математической подготовке учащихся к концу десятого и одиннадцатого классов, а также оценочные материалы (приложение 1) и методические материалы (приложение 2).

### Количество часов по рабочей программе

	10 класс	11 класс	Всего
Количество учебных недель	35	34	69
Количество часов в неделю	5 ч/нед	5ч/нед	
Количество часов в год	175	170	345

### Уровень содержания программы: углубленный

Место предмета в учебном плане – обязательная часть,

#### Учебники и учебно-методические пособия:

- 1..А.А.Пинский, О.Ф.Кабардин и др. Физика, учебник для 10-11 кл. общеобразовательных учреждений, - М.: Просвещение,2014,2016
2. . Физика. Механика. Углубленный уровень. 10 класс. Учебник (авторы: Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков).
3. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. Углубленный уровень. 10 класс. Учебник (авторы: Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков).
4. Физика. Электродинамика. Углубленный уровень. 10 - 11 классы. Учебник (авторы: Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков).
5. Физика. Колебания и волны. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник (авторы: Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков).
6. Физика. Оптика. Квантовая физика. Углубленный уровень. 11 класс. Учебник (авторы: Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков).
7. Рымкевич А.П. Задачник 10-11. М.:«Дрофа». 2012.
8. Демкович В.П.,ДемковичЛ.П. Сборник задач по физике10-11 кл.: Учебное пособие для общеобразовательных учреждений; М.:ООО «Издательство Астрель»2010.

## СОДЕРЖАНИЕ

### 10 класс

#### I. Введение. Физика и естественно - научный метод познания природы (2 ч.)

Необходимость познания природы .Физика-фундаментальная наука о природе. Физические законы и теории, границы их применимости. Физическая картина мира.

#### II. Механика(68 ч.)

##### Кинематика материальной точки

Движение точки и тела. Прямолинейное движение точки. Координаты. Система отсчёта . Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Описание движения па плоскости. Радиус-вектор. Ускорение. Скорость при движении с постоянным ускорением. Зависимость координат радиус-вектора от времени при движении с постоянным ускорением. Свободное падение. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Равномерное движение точки по окружности. Центростремительное ускорение. Тангенциальное, нормальное и полное

ускорение. Угловая скорость Относительность движения. Преобразования Галилея.

### **Динамика. Законы механики Ньютона.**

Основные утверждения механики. Материальная точка. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчёта. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Принцип суперпозиции сил. Третий закон Ньютона. Понятие о системе единиц. Основные законы механики. Состояние системы тел в механике. Принцип относительности в механике.

Силы в механике. Сила всемирного тяготения. Закон всемирного тяготения. Равенство инертной и гравитационных масс. Первая космическая скорость. Деформация и сила упругости. Закон Гука. Силы тяжести. Вес тела. Невесомость и перегрузка.

Сила трения. Природа и виды силы трения. Сила сопротивления при движении тел в вязкой среде. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Неинерциальная система отсчёта, движущиеся прямолинейно с постоянным ускорением. Вращающаяся система отсчёта. Центробежная сила.

### **Законы сохранения в механике**

Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивная сила. Уравнение Мещерского. Реактивный двигатель. Успехи в освоении космического пространства. Работа силы. Мощность Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Столкновение упругих шаров. Уменьшение механической энергии под действием сил трения.

**Движение твердого тела.** Абсолютно твердое тело. Центр масс твёрдого тела Теорема о движении центра масс. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Момент инерции, момент импульса, кинетическая энергия вращающегося тела. Законы сохранения для вращательного движения.

### **Статика**

Условия равновесия твёрдого тела. Момент силы. Центр тяжести. Виды равновесия

### **Механика деформируемых тел**

Виды деформируемых тел. Механические свойства твёрдых тел. Пластичность и хрупкость. Давление в жидкостях и газах. Сообщающиеся сосуды. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течения. Уравнение Бернулли. Подъёмная сила крыла самолёта.

## **II. Молекулярная физика. Основы термодинамики (44 ч).**

**молекулярно-кинетической теории.** Масса молекул. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Строение газообразных, жидких и твердых тел.

**Температура. Газовые законы.** Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие. Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы. Газовые законы. Идеальный газ. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального газа. Газовый термометр.

### **Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.**

Системы с большим количеством частиц и законы механики. Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Температура- мера средней кинетической энергии. Распределение Максвелла. Динамические и статистические закономерности, вероятность события. Средние значения физических величин. Статистическое распределение

Опыты Штерна и Перрена. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Средняя длина свободного пробега.

### **Законы термодинамики.**

Работа в термодинамике. Количество теплоты. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Обратимые и необратимые процессы. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики и его статистический смысл.

Тепловые двигатели. Максимальный КПД тепловых двигателей. Принцип действия тепловых двигателей. КПД теплового двигателя и пути его повышения. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая и газовая турбины. Реактивные двигатели. Холодильные машины.

### **Взаимные превращения жидкостей и газов.**

Равновесие между жидкостью и газом. Насыщенные, ненасыщенные пары. Изотермы реального газа. Критическое состояние веществ. Кипение. Получение сжиженного газа: его свойства и применение. Влажность воздуха.

#### **Поверхностное натяжение жидкости.**

Молекулярная картина поверхностного слоя. Поверхностная энергия. Смачивание. Капиллярные явления. Процессы конденсации и испарения в природе и технике.

Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение.

#### **Твердые тела и их превращение в жидкости.**

Кристаллические тела. Кристаллическая решётка. Аморфные тела. Жидкие кристаллы. Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твердых тел на основе молекулярно-кинетической теории. Тройная точка. Тепловое расширение твердых тел.

### **III. Электродинамика (44 ч).**

Электростатика. Роль электромагнитных сил в природе и технике. Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон Кулона. Единица электрического заряда. Взаимодействие зарядов внутри диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Линии напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Поле заряженной плоскости, сферы и шара. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Энергия взаимодействия точечных зарядов. Потенциал электростатического поля и разность потенциалов. Связь между напряженностью электростатического поля и разностью потенциалов. Экспериментальное определение элементарного электрического заряда. Электрическая ёмкость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Постоянный электрический ток. Плотность тока. Сила тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Ома для полной цепи. Расчёт сложных электрических цепи. Закон Крхгофа.

Магнитное поле тока Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Явление электромагнитной индукции.

Взаимосвязь электрического и магнитного поля.

Плазма. Несамостоятельный и самостоятельный разряды в газах. Виды самостоятельного разряда (тлеющий, искровой, дуговой, коронный). Техническое использование газового разряда. Понятие о плазме. МГД-генератор.

### **VII. Магнитное поле (13 ч).**

Магнитные свойства вещества: магнитная проницаемость.

Магнитные взаимодействия. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара- Лапласа. Закон Ампера. Электроизмерительные приборы. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Циклический ускоритель.

## **11 класс**

### **I. Электродинамика (продолжение) ( 42ч).**

#### **Магнитное поле тока.**

**Повторение** Магнитные взаимодействия. Вектор магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Закон Био-Савара- Лапласа. Закон электромагнитной индукции. Сила Ампера. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

Циклический ускоритель. Ускорители заряженных частиц. Масс-спектрограф. Эффект Холла.. Диапара- и ферромагнетики.

Практическое применение физических знаний в повседневной жизни для сознательного соблюдения правил безопасного обращения с электробытовыми приборами.

#### **Электромагнитная индукция.**

Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

**Магнитные свойства вещества.** Магнитная проницаемость. Три класса магнитных веществ. Объяснение пара-и диамагнетизма. Основные свойства ферромагнетизма. Применение ферромагнетиков.

### **II. Колебания и волны (46 ч).**

#### **Механические колебания.**

Свободные и вынужденные колебания. Уравнение движения груза на пружине. Уравнение движения математического маятника. Гармонические колебания. Период, амплитуда, и фаза гармонических колебаний. Вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний.

#### **Электромагнитные волны и физические основы радиотехники.**

Процессы в колебательном контуре. Формула Томсона. Вынужденные электрические колебания. Переменный электрический ток. Действующие значения силы тока и напряжения. Резистор в цепи переменного тока. Конденсатор и катушка индуктивности в цепи переменного тока. Закон Ома в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи. Генератор на транзисторе. Автоколебания. Производство, передача, распределение и использование электрической энергии. Генератор переменного тока. Трансформатор.

Выпрямление переменного тока. Трехфазный ток. Соединение обмоток генератора и потребителей трехфазного тока. Передача и распределение электрической энергии.

#### **Механические волны. Звук.**

Волновые явления. Поперечные и продольные волны. Длина волн. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны как свободные как свободные колебания тел. Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы. Громкость, высота и тембр звука. Излучение звука. Ультразвук и инфразвук. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Преломление волн. Дифракция волн.

#### **Электромагнитные волны.**

Связь между переменными электрическими и переменными магнитными полями.

Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.

Энергия электромагнитной волны. Плотность потока излучения. Принцип радиотелефонной связи. Модуляция и детектирование. Простейший радиоприемник. Телевидение. Сотовая связь. Радиолокация.

### **III. Оптика (18 ч).**

Световые волны и оптические приборы. Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: мультимедиа, полупроводникового диода, электромагнитного реле, динамика, микрофона, электродвигателя постоянного и переменного тока, электрогенератора, трансформатора, лупы, микроскопа, телескопа, спектрографа.

Стоячие волны. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Понятие о голографии. Поляризация света и ее применение в технике. Дисперсия и поглощение света. Спектроскоп.

Сферическая и хроматическая aberrация. Увеличение линзы. Световой поток. Сила света. Освещенность. Законы освещенности. Характеристики излучения.

Оптические приборы. Фотоаппарат, проекционные аппараты, лупа, микроскоп, зрительные трубы, телескоп. Разрешающая способность оптических приборов.

Импульс, энергия и масса в релятивистской динамике. Энергия системы частиц.

#### **IV. Основы теории относительности (4 ч).**

Законы электродинамики и принцип относительности. Опыт Майкельсона. Постулаты теории относительности. Относительность одновременности. Преобразования Лоренца. Относительность расстояний и промежутков времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Синхрофазотрон. Связь массы с энергией.

#### **V. Квантовая физика (48 ч).**

Световые кванты. Действие света.

Давление света. Опыты Лебедева. Волновые и квантовые свойства света. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства электрона. Корпускулярно-волновой дуализм в природе. Соотношение неопределенностей.

Физика атома.

Опыт Франка и Герца. Спектр энергетических состояний атомов. Происхождение линейчатых спектров. Спонтанное и вынужденное излучение. Люминесценция и её свойства. Лазеры.

Физика атомного ядра. Термоядерные реакции в природе и работы по созданию термоядерного реактора. Использование ядерной энергии. Радиоактивные изотопы и их использование.

**Элементарные частицы.** Позитроны, нейтрино. Античастицы. Нуклоны, мезоны, лептоны и их квантовые характеристики. Понятие о кварках и глюонах. Фундаментальные взаимодействия. Наблюдение и описание оптических спектров излучения и поглощения, фотоэффекта, радиоактивности и объяснение этих явлений на основе квантовых представлений о строении атома и атомного ядра.

Проведение экспериментальных исследований явлений фотоэффекта, линейчатых спектров.

Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: фотоэлемента, лазера, газоразрядного счетчика, камеры Вильсона, пузырьковой камеры.

#### **VI. Строение Вселенной (6ч).**

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Общая характеристика планет. Планеты земной группы. Далекие планеты. Солнце и звёзды. Строение и эволюция Вселенной.

**VII. Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества. (2 ч.).**

Единая физическая картина мира. Физика и научно-техническая революция.

### **ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**10 класс**

Номер урока	Темы	Кол-во часов
	<b>I. Введение. Физика и естественно - научный метод познания природы</b>	<b>2 ч.</b>
1/1	Инструктаж по технике безопасности. Правила работы с лабораторным оборудованием. Необходимость познания природы .Физика-фундаментальная наука о природе. Физические законы и теории, границы их применимости.	1
2/2	Принципы соответствия и причинности. Роль математики в физике. Физическая картина мира.	1
	<b>Механика.</b>	<b>68 ч.</b>
	<b>Кинематика.</b>	
3/1	Система единиц СИ. Векторные и скалярные величины. Действия над	1

	векторами. Декартова система координат.	
4/2	Координатный и векторный способы описания движения.	1
5/3	Действия над векторами.	1
6/4	Координаты и пройденный путь при равномерном прямолинейном движении.	1
7/5	Материальная точка. Система отсчёта. Кинематика материальной точки. Траектория, путь, перемещение.	1
8/6	Графики скорости равномерного прямолинейного движения. График пути. График координаты.	1
9/7	Средняя скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость	1
10/8	Кинематика прямолинейного движения с постоянным ускорением.	1
11/9	Описание движения на плоскости.	1
12/10	Ускорение.	1
13/11	Графики зависимости кинематических величин от времени при прямолинейном движении с постоянным ускорением.	1
14/12	Кинематика криволинейного движения.	1
15/13	Движение точки по криволинейной траектории. Радиус кривизны траектории. Вращение твёрдого тела с неподвижной осью. Мгновенная ось вращения. Качение без проскальзывания.	1
16/14	Семинар Радиус кривизны траектории. Вращение твёрдого тела с неподвижной осью. Качение без проскальзывания.	1
17/15	Решение задач по теме «Вращение твёрдого тела с неподвижной осью.»	1
18/16	Обобщение темы «Прямолинейное и криволинейное движение»	1
19/17	Обобщение темы «Прямолинейное и криволинейное движение»	1
20/18	Контрольная работа №1 по теме «Кинематика материальной точки»	1
	<b>Динамика.</b>	
21/19	Взаимодействие тел в природе. Явление инерции. Инерциальная система отсчета.	1
22/20	I закон Ньютона. Динамика прямолинейного движения.	1
23/21	Силы в механике. Связь между ускорением и силой. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона.	1
24/22	Относительность движения. Преобразования Галилея и их следствия. Абсолютная, относительная и переносная скорости.	1
25/23	Применение сил в природе. Вес тела.	1
26/24	Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Первая космическая скорость, движение искусственных спутников Земли.	1
27/25	Семинар. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Невесомость. Перегрузка.	1
28/26	Деформация тел под действием силы упругости. Сила упругости. Закон Гука.	1
29/27	Сила трения. Природа и виды сил трения. Роль силы трения.	1
30/28	Лабораторная работа №1 «Измерение коэффициента трения скольжения».	1
31/29	Движение тел под действием нескольких сил. Решение задач.	1
32/30	Движение связанных тел. Решение задач.	1
33/31	Движение тела под действием силы тяжести.	1
34/32	Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	1
35/33	Обобщающее повторение по теме «Кинематика. Динамика»	1
36/34	Контрольная работа №2. по теме «Кинематика. Динамика»	1
	<b>Законы сохранения в механике.</b>	

37/35	Замкнутые системы. Импульс. Изменение импульса системы тел. Закон сохранения импульса. Другая формулировка второго закона Ньютона.	1
38/36	Столкновения. Законы сохранения при упругих и неупругих столкновениях. Центральный и нецентральный удары шаров. Примеры решения задач.	1
39/37	Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Реактивная сила.	1
40/38	Реактивные двигатели. Успехи в освоении космического пространства.	1
41/39	Законы сохранения при упругих и неупругих столкновениях. Центральный и нецентральный удары шаров. Примеры решения задач.	1
42/40	Работа силы. Мощность. Энергия.	1
43/41	Работа при изменении кинетической энергии.	1
44/42	Работа при изменении потенциальной энергии.	1
45/43	Потенциальная энергия упругой деформации.	1
46/44	Семинар. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Примеры решения задач. Столкновение упругих шаров..	1
47/45	Консервативные и неконсервативные силы. Законы изменения и сохранения полной механической энергии. Вторая космическая скорость. Изменение энергии системы под действием внешних сил.	1
48/46	Семинар Уменьшение энергии под действием сил трения. Примеры решения задач.	1
49/47	Лабораторная работа №2. «Изучение закона сохранения механической энергии».	1
50/48	Обобщающее повторение по теме «Законы сохранения».	1
51/49	Контрольная работа №3 «Законы сохранения в механике»	1
	<b>Статика.</b>	
52/50	Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Импульс твердого тела.	
53/51	Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	1
54/52	Вращение твёрдого тела вокруг оси. Кинетическая энергия вращающегося вокруг оси тела.	1
55/53	Статика. Условие равновесия твёрдого тела. Центр тяжести. Устойчивость. Виды равновесия.	1
56/54	Статика. Условия равновесия твёрдого тела. Решение задач.	1
57/55	Обобщающее повторение по теме «Статика.».	1
58/56	Контрольная работа №4 «Вращение твёрдого тела вокруг оси».	1
59/57	Виды деформации твердых тел. Механические свойства твердых тел. Диаграмма растяжения.	1
60/58	Пластичность. Хрупкость.	1
61/59	Давление в жидкостях и газах. Сообщающиеся сосуды.	1
62/60	Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Гидростатическое давление.	1
63/61	Закон Паскаля. Гидростатический парадокс.	1
64/62	Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Условия плавания тел.	1
65/63	Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное течение.	1
66/64	Поток жидкости (газа) и уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли для жидкости (газа). Теорема Торричелли.	1
67/65	Гидродинамика. Уравнение неразрывности. Закон Бернулли. Решение задач.	1
68/66	Семинар. Применение закона Бернулли. Течение вязкой жидкости.	1
69/67	Подъёмная сила крыла самолёта.	1
70/68	Контрольная работа № 5. по теме «Гидродинамика и аэродинамика»	1

	<b>II. Молекулярная физика. Основы термодинамики.</b>	<b>44 ч.</b>
71/1	Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса молекул. Постоянная Авогадро. Броуновское движение.	1
72/2	Силы взаимодействия молекул. Потенциальная энергия взаимодействия молекул.	1
73/3	Состояние макроскопических тел в термодинамике. Температура. Тепловое равновесие.	1
74/4	Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона)	1
75/5	Равновесные (обратимые) и неравновесные (необратимые) процессы.	1
76/6	Газовые законы. Закон Бойля-Мариотта.	1
77/7	Закон Гей-Люссака. Идеальный газ.	1
78/8	Абсолютная температура.	1
79/9	Закон Авогадро и Дальтона .	1
80/10	Уравнение состояния идеального газа.	1
81/11	Закон Шарля. Газовые законы. Газовый термометр.	1
82/12	Лабораторная работа №3 «Исследование изохорного процесса».	1
83/13	Контрольная работа № 6 по теме «Основы МКТ».	1
	<b>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.</b>	
84/14	Системы с большим числом частиц и законы механики. Статистическая механика.	1
85/15	Идеальный газ в молекулярно-кинетической теории. Теплообмен. Способы теплообмена.	1
86/16	Основное уравнение МКТ. Температура-мера средней кинетической энергии.	1
87/17	Распределение Максвелла. Измерение скоростей молекул. Внутренняя энергия идеального газа.	1
88/18	Решение задач.	1
	<b>Законы термодинамики.</b>	
89/19	Работа идеального газа . Количество теплоты Эквивалентность количества теплоты.	1
90/20	Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия идеального газа.	1
91/21	Первый закон термодинамики. Теплоёмкости газа при постоянном объёме и постоянном давлении. Адиабатный процесс.	1
92/22	Равновесные и неравновесные состояния. Обратимые и необратимые процессы.	1
93/23	Тепловые машины. Принципиальная схема тепловых машин. Коэффициент полезного действия.	1
94/24	Решение задач.	1
95/25	Контрольная работа №7 «Термодинамика»	1
	<b>Взаимные превращения жидкостей и газов.</b>	
96/27	Испарение жидкости. Равновесие между жидкостью и газом.	1
97/28	Изотермы реального газа. Критическая температура . Критическое состояние. Сжижение газов.	1
98/29	Кипение. Теплота парообразования. Испарение и конденсация. Насыщенный и ненасыщенный пар	1
99/30	Влажность воздуха. Лабораторная работа №4. «Определение влажности воздуха»	1
100/31	Решение задач.	1
	<b>Поверхностное натяжение в жидкости.</b>	
101/32	Поверхностное натяжение. Молекулярная картина поверхностного слоя.	1



102/33	Поверхностная энергия. Сила поверхностного натяжения. Решение задач.	1
103/34	Смачивание и намачивание. Давление под искривлённой поверхностью жидкости. Решение задач.	1
	<b>Твёрдые тела и их превращение в жидкости.</b>	
104/35	Кристаллические тела. Кристаллическая решетка.	1
105/36	Аморфные тела. Жидкие кристаллы.	1
107/37	Дефекты в кристаллах. Объяснение механических свойств твёрдых тел. на основе молекулярно-кинетической теории.	1
108/38	Плавление и отвердевание. Теплота плавления.	1
109/39	Изменение объёма тела при плавлении и отвердевании. Тройная точка.	1
110/40	Тепловое расширение тел. Тепловое линейное расширение. Тепловое объёмное расширение тела . Решение задач.	1
111/41	Конференция « Учёт и использование теплового расширения тел в технике».	1
112/42	Конференция « Учёт и использование теплового расширения тел в технике».	1
113/43	Обобщающее повторение .	1
114/44	Контрольная работа №8 по теме «Твердые, жидкие, газообразные тела.»	1
	<b>III .Электродинамика.</b>	<b>44 ч</b>
115/1	Электростатика. Роль электромагнитных сил в природе и технике.	1
116/2	Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел.	1
117/3	Закон Кулона. Единица электрического заряда. Решение задач.	1
118/4	Взаимодействие зарядов внутри диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Решение задач.	1
119/5	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.	1
120/6	Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса-Остроградского.	1
121/7	Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков.	1
122/8	Потенциальность электрического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле.	1
123/9	Связь между напряженностью поля и напряжением энергии с учётом Закон сохранения электростатического взаимодействия.	
124/10	Электрические поля равномерно заряженных шара, бесконечной плоскости, бесконечной нити.	1
125/11	Эквипотенциальные поверхности. Связь напряжённости и потенциала.	1
126/12	Основы электростатики. Обобщающее повторение	1
127/13	Электрическая ёмкость проводника. Единица электроёмкости. Конденсатор. Ёмкость плоского конденсатора.	1
128/14	Соединение конденсаторов. Энергия, накопленная в конденсаторе. Энергия электрического поля.	1
129/15	Контрольная работа №9 по теме «Электростатика»	1
	<b>Постоянный электрический ток.</b>	
130/16	Что такое электрический ток? Плотность потока. Сила тока.	1
131/17	Электрическое поле проводника с током.	1
132/18	Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника.	1
133/19	Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.	1
134/20	Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.	1

135/21	Зависимость электрического сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.	
136/22	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.	1
137/23	Лабораторная работа №4 «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».	1
138/24	Решение задач. Правила Кирхгофа	1
138/25	Практикум решения задач «Сложные цепи. Правила Кирхгофа»	1
139/26.	Электродвижущая сила. Гальванические элементы. Аккумуляторы.	1
140/27	Закон Ома для полной цепи.	1
141/28	Закон Ома для полной цепи, содержащего ЭДС.	1
142/29	Работа и мощность постоянного тока, на участке цепи, содержащем ЭДС.	1
143/30	Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Почему справедлив закон Ома.	1
144/31	Электрический ток в растворах и расплавах. Закон электролиза	1
145/32	Закон электролиза. Решение задач.	
146/33	Электрический ток в газах. Несамостоятельные и самостоятельные разряды.	1
147/34	Различные типы самостоятельного разряда и их техническое применение	1
148/35	Плазма. Электрический ток в вакууме. Двухэлектродная лампа-диод. Трехэлектродная лампа-триод.	1
149/36	Электронные пучки. Электронно-лучевая трубка.	1
150/37	Электрический ток в полупроводниках. Собственная проводимость.	1
151/38	Примесная электропроводность в полупроводниках. Электронно-дырочный переход.	
152/39	Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод.	1
153/40	Транзистор. Применение транзисторов.	1
154/41	Транзисторы и фоторезисторы.	1
155/42	Решение задач.	1
156/43	Обобщающее повторение по теме «Постоянный электрический ток».	1
157/44	Контрольная работа № 10 по теме «Постоянный электрический ток».	1
	<b>IV.Магнитное поле. Электромагнитная индукция.</b>	<b>13</b>
158/1	Взаимодействие проводников с током магнитные силы. Магнитное поле.	1
159/2	Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Поток магнитной индукции..	1
160/3	Закон Био-Савара-Лапласса.	1
161/4	Закон Ампера. Решение задач.	1
162/5	Система единиц для магнитных взаимодействий. Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы.	1
163/6	Действие магнитного поля на движущейся заряд. Сила Лоренца.	1
164/7	Сила Лоренца. Магнитное поле кругового тока.	1
165/8	Решение задач по теме «Действия магнитного поля.»	1
166/9	Решение задач по теме «Действия магнитного поля.»	1
167/10	Применение силы Лоренца. Циклический ускоритель.	1
168/11	Обобщающее повторение по теме «Магнитное поле».	1
169/12	Контрольная работа по теме «Магнитное поле».	1
170/13	Анализ контрольной работы	1
	<b>V. Резерв времени</b>	<b>5 час</b>
171/1	Повторение.	1

172/2	Повторение.	1
173/3	Итоговая контрольная работа.	1
174/4	Итоговая контрольная работа.	1
175/5	Анализ контрольной работы	1

## 11 класс

Номер урока	Темы	Кол-во часов
	<b>I. Электродинамика (продолжение).</b>	<b>42 часа</b>
	<b>Повторение</b>	
1/1	Инструктаж по технике безопасности. Правила работы с лабораторным оборудованием. Физика и естественно – научный метод познания природы.	1
2/2	Электростатика. Роль электромагнитных сил в природе и технике.	1
3/3	Электрический заряд и элементарные частицы. Электризация тел. Закон Кулона. Единица электрического заряда. Решение задач. Взаимодействие зарядов внутри диэлектрика. Близкодействие и действие на расстоянии. Решение задач.	1
4/4	Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса-Остроградского.	1
5/5	Потенциальность электрического поля. Потенциальная энергия заряда в однородном электрическом поле. Связь между напряженностью поля и напряжением энергии с учётом Закон сохранения электростатического взаимодействия.	1
6/6	Электрический ток в различных средах. Закон Ома для участка цепи Закон Ома для полной цепи, содержащего ЭДС. Работа и мощность постоянного тока, на участке цепи, содержащем ЭДС.	1
7/7	Электрическая проводимость различных веществ. Электронная проводимость металлов. Почему справедлив закон Ома.	1
8/8	Семинар «Электрический ток в полупроводниках».	1
	<b>Магнитное поле</b>	
9/9	Магнитное поле, его свойства. Магнитное поле постоянного электрического тока.	
10/10	Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Поток магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа.	1
11/11	Закон Ампера. Система единиц для магнитных взаимодействий. Применение закона Ампера. Электроизмерительные приборы. Решение задач.	1
12/12	Действие магнитного поля на движущейся заряд. Сила Лоренца. Входное тестирование.	1
13/13	Сила Лоренца. Магнитное поле кругового тока.	1
14/14	Сила Лоренца. Магнитное поле кругового тока. Решение задач.	1
15/15	Применение Силы Лоренца .Циклический ускоритель.	1
16/16	Решение задач по теме «Действия магнитного поля.»	1
17/17	Контрольная работа №1 по теме «Магнитное поле».	1
	<b>Электромагнитная индукция.</b>	
18/18	Открытие Электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.	1

19/19	Лабораторная работа №1 «Изучение явления электромагнитной индукции».	1
20/20	Электродвижущая сила движущихся проводников. Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1
21/21	ЭДС индукции в движущихся проводниках.	1
22/22	Практикум «Решение задач по теме «ЭДС индукции в движущихся проводниках»».	1
23/23	Практикум «Решение задач по теме «ЭДС индукции в движущихся проводниках»».	1
24/24	Индукционные токи в массивных проводниках.	1
25/25	Лабораторная работа №2 «Изучение явления самоиндукции».	1
26/26	Самоиндукция. Индуктивность.	1
27/27	Самоиндукция. Индуктивность. Решение задач.	1
28/28	Энергия магнитного поля.	1
29/29	Энергия магнитного поля. Решение задач.	1
30/30	Энергия магнитного поля. Решение задач.	1
31/31	Обобщающее повторение по теме «Электромагнитная индукция»	1
32/32	Обобщающее повторение по теме «Электромагнитная индукция»	1
	<b>Магнитные свойства вещества.</b>	
33/33	Магнитные свойства вещества Магнитная проницаемость- характеристика магнитных свойств вещества.	1
34,34	Три класса магнитных веществ. Объяснение пара-и диамагнетизма.	1
35/35	Ферромагнетики. Свойства ферромагнетиков.	1
36/36	Магнитная запись информации.	1
37/37	Электрический генератор постоянного тока	1
38/38	Обобщающий урок по теме «Магнитное поле. Закон электромагнитной индукции»	1
39/39	Обобщающий урок по теме «Магнитное поле. Закон электромагнитной индукции»	1
40/40	Семинар по теме «Применение магнитного поля».	1
41/41	Семинар по теме «Применение магнитного поля».	1
42/42	Контрольная работа № 3 по теме « Закон электромагнитной индукции»	1
	<b>II. Колебания и волны.</b>	<b>46 час</b>
43/1	Вращательное движение. Законы вращательного движения. Абсолютно твердое тело и виды его движения. Центр масс твердого тела. Импульс твердого тела.	1
44/2	Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	1
45/3	Закон сохранения момента импульса.	1
46/4	Вращение твёрдого тела вокруг оси. Кинетическая энергия вращающегося вокруг оси тела.	1
47/5	Кинетическая энергия вращающегося вокруг оси тела. Решение задач по теме «Вращательное движение».	1
48/6	Механические колебания, пружинный маятник, математический маятник.	1
49/7	Амплитуда, период, частота, фаза. Превращение энергии при колебательном движении. Гармонические колебания .	1
50/8	Уравнение движения груза, подвешенного на пружине	1
51/9	Уравнение движения математического маятника.	1
52/10	Фаза колебаний. Определение амплитуды и начальной фазы из начальных условий.	1

53/11	Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Превращение энергии. Решение задач.	1
54/12	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Решение задач.	1
55/13	Сложение гармонических колебаний. Векторные диаграммы	1
56/14	Автоколебания.	1
57/15	Решение задач по теме «Уравнение колебаний»	1
58/16	Обобщающий урок по теме «Механические колебания»	1
	<b>Электрические колебания.</b>	
59/17	Свободные и вынужденные электромагнитные колебания.	1
60/18	Процессы в колебательном контуре. Переменный электрический ток.	1
61/19	Формула Томсона. Решение задач.	1
62/20	Аналогия электромагнитных и механических колебаний.	1
63/21	Действующее значение силы тока и напряжения. Решение задач.	1
64/22	Резистор в цепи переменного тока. Активное сопротивление.	1
65/23	Конденсатор в цепи переменного тока, ёмкостное сопротивление	1
66/24	Катушка индуктивности в цепи переменного тока. индуктивное сопротивление	1
67/25	Решение задач. «Активное, ёмкостное и индуктивно сопротивления».	1
68/26	Закон Ома для электрической цепи переменного тока.	1
69/27	Мощность в цепи переменного тока. Коэффициент мощности.	1
70/28	Резонанс в цепи переменного тока Решение задач.	1
71/29	Ламповый генератор. Генератор на транзисторе.	1
72/30	Генератор переменного тока. Трансформатор. Выпрямление переменного тока.	1
73/31	Трёхфазный ток. Соединение обмоток генератора трёхфазного тока.	1
74/32	Производство, передача и использование электрической энергии. Эффективное использование электрической энергии.	1
75/33	Контрольная работа №4 по теме «Переменный ток».	1
	<b>Механические волны. Звук.</b>	
76/34	Волновые явления. Виды волн. Длина волны. Скорость распространения волны. Уравнение бегущей волны.	1
77/35	Стоячие волны. Стоячие волны как свободные колебания тел.	1
78/36	Волны в среде. Звуковые волны. Скорость звука. Музыкальные звуки и шумы.	1
79/37	Инфразвук. Ультразвук.	1
80/38	Свойства волн. Интерференция. Дифракция. Решение задач.	1
81/39	Принцип Гюйгенса. Закон отражения волн. Решение задач.	1
	<b>Электромагнитные волны</b>	1
82/40	Электромагнитное поле, основные идеи электродинамики Максвелла. Электромагнитные волны, их скорость. Шкала электромагнитных волн.	1
83/41	Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн.	1
84/42	Свойства электромагнитных волн.	1
85/43	Изобретение радио А.С. Поповым Принципы радиосвязи. Амплитудная модуляция. Детектирование колебаний. Простейший радиоприёмник.	1
86/44	Распространение Радиоволн. Радиолокация.	1
87/45	Понятие о телевидении. Развитие средств связи.	1
88/46	Контрольная работа №4 по теме «Электромагнитные колебания и физические основы электротехники»	1
	<b>III. Геометрическая оптика.</b>	<b>18 час</b>

89/1	Развитие взглядов на природу света. Свет – электромагнитная волна. Скорость света. Принцип Гюйгенса.	1
90/2	Световые лучи. Фотометрия. Сила света. Освещенность. Яркость. Фотометры.	1
91/3	Законы Ферма и законы геометрической оптики.	1
92/4	Закон отражения света. Закон преломления света. Показатель преломления света, его физический смысл Полное внутреннее отражение и его применение. Волоконная оптика.	1
93/5	Сферическое зеркало. Построение изображений в сферическом зеркале. Увеличение зеркала.	1
94/6	Линзы их характеристики и параметры. Построение изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Оптические системы.	1
95/7	Лабораторная работа №1 «Измерение фокусного расстояния линзы».	
96/8	Аберрация линз. Оптические приборы (Фотоаппарат. Проекционный аппарат. Очки. Лупа. Микроскоп. Зрительная труба. Телескоп.)	1
97/9	Свет, скорость света. Дисперсия света. Поляризация света. Поперечность световой волны. Когерентность. Оптическая разность хода. Условие max и min. Интерференция света и ее применение в технике.	1
98/10	Дифракционная решетка. Решение задач.	1
99/11	Лабораторная работа №2 «Определение длины волны с помощью дифракционной решетки».	1
100/12	Принцип Гюйгенса – Френеля. Зоны Френеля.	1
101/13	Преломление света в плоскопараллельной пластинке и треугольной призме.	1
102/14	Лабораторная работа № 3. «Измерение показателя преломления стекла».	1
103/15	Поперечность световых волн, и электромагнитная теория света.. Уравнение плоской волны.	
104/16	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Рентгеновское излучение. Решение задач на законы отражения и преломления света.	1
105/17	Повторительно-обобщающий урок: волновые свойства света.	1
106/18	Контрольная работа №5 по теме «Световые волны. Излучение и спектры»	1
	<b>IV. Основы теории относительности</b>	<b>4 часа</b>
107/1	Принцип относительности Галилея. Относительность одновременности. Постулаты Эйнштейна. Замедление времени.	1
108/2	Следствия СТО. Лоренцево сокращение длины. Закон сложения скоростей. Решение задач.	1
109/3	Связь между энергией и массой. Релятивистская динамика. Решение задач.	1
110/4	Самостоятельная работа на тему «Основы СТО»	
	<b>V. Квантовая физика.</b>	<b>48</b>
111/1	Границы применимости классической физики . Гипотеза Планка о квантах.	1
112/2	Корпускулярно-волновой дуализм.	1
113/3	Фотоны. Свойства фотонов	1
114/4	Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.	1
115/5	Решение задач.	1
116/6	Применение фотоэффекта.	1
117/7	Давление света. Химическое действие света. Фотография.	1
118/8	Запись и воспроизведение звука в кино.	1
119/9	Решение задач.	1
120/10	Самостоятельная работа по теме «Фотоэффект»	1
121/11	Объяснение происхождения линейчатых спектров.	1

122/12	Лабораторная работа № 4 «Наблюдение линейчатых спектров».	1
123/13	Кванты. Решение задач.	1
124/14	Волны де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Решение задач.	1
125/15	Элементы квантовой механики. Спин электрона.	1
126/16	Многоэлектронные атомы. Атомные и молекулярные спектры.	1
127/17	Квантовый источник света- лазер.	1
128/18	Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома.	1
129/19	Квантовые постулаты Бора.	1
130/20	Модель атома водорода по Бору.	1
131/21	Экспериментальное доказательство существование стационарных орбит.	1
132/22	Трудности теории Бора. Квантовая механика.	1
133/23	Атомное ядро и элементарные частицы.	1
134/24	Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц.	1
135/25	Открытие радиоактивности. $\alpha, \beta, \gamma$ излучение.	1
136/26	Изотопы. Правило смещения.	1
137/27	Открытие нейтрона.	1
138/28	Радиоактивные распады	1
139/29	Строение атомного ядра. Ядерные силы.	1
140/30	Энергия связи атомных ядер.	1
141/31	Искусственная радиоактивность.	1
142/32	Ядерные реакции.	1
143/33	Самостоятельная работа «Строение атомного ядра».	1
144/34	Деление ядра урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.	1
145/35	Термоядерные реакции	1
146/36	Решение задач.	
147/37	Применение ядерной энергии	1
148/38	Получение радиоактивных изотопов и их применение.	1
149/39	Биологическое действие радиоактивного излучения.	1
150/40	Обобщающий урок по теме «Строение атома и атомного ядра.»	1
151/41	Контрольная работа по теме «Строение атома и атомного ядра.»	1
	<b>Элементарные частицы</b>	
152/42	Три этапа в развитии физики элементарных частиц.	1
153/43	Открытие позитрона. Античастицы.	1
154/44	Распад нейтрона. Открытие нейтрино.	1
155/45	Промежуточные Бозоны-переносчики слабых взаимодействий.	1
156/46	Элементарные частицы и античастицы. Превращения элементарных частиц. Фундаментальные взаимодействия ,	1
157/47	Обобщающий урок по теме «Квантовая физика».	1
158/48	Контрольная работа №.6 по теме «Квантовая физика».	1
	<b>VI. «Строение Вселенной».</b>	<b>6 час</b>
159/1	Развитие представлений о строении Солнечной системы. Наблюдение суточного движения небесных светил.	1
160/2	Планеты Солнечной системы и их спутники. Наблюдение собственных движений Луны, Солнца и планет относительно звезд	1
161/3	Малые тела Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Солнце.	1
162/4	Физические характеристики звезд. Эволюция звезд.	1
163/5	Строение Галактики.	1
164/6	Происхождение Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Жизнь во Вселенной.	1

	<b>VII. Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества.</b>	<b>2 час</b>
165/1	Моделирование физических явлений и процессов.	1
166/2	Границы применимости физических законов и теорий.	1
	<b>VIII. Резерв времени .</b>	<b>4 час</b>
167/1	Подготовка к итоговой аттестации	1
168/2	Подготовка к итоговой аттестации	1
169/3	Подготовка к итоговой аттестации	1
170/4	Подготовка к итоговой аттестации	1

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ФИЗИКИ

### 10 класс

#### Личностные результаты

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

#### *Метапредметные результаты:*

- самостоятельно находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника, дополнительной литературе, справочниках, словарях, интернет-ресурсах);
- анализировать и оценивать информацию, преобразовывать её из одной формы в другую;
- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, выслушивать и сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию;
- способность выбирать целевые и смысловые установки для своих действий, поступков по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих.

Результаты углублённого уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:



## **Предметные результаты**

### **Выпускник на базовом уровне научится:**

#### **знать / понимать**

– смысл понятий: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, физический закон, теория, принцип, постулат, пространство, время, вещество, взаимодействие, инерциальная система отсчёта, материальная точка, идеальный газ, абсолютно черное тело, тепловой двигатель, электрический заряд, электрический ток, проводник, полупроводник, диэлектрик, плазма;

– смысл физических величин: путь, перемещение, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, температура, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, удельная теплоёмкость, влажность воздуха, электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, напряжённость электрического поля, разность потенциалов, электроёмкость, энергия электрического поля, электродвижущая сила;

– смысл физических законов, принципов, постулатов: принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, законы динамики Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса и механической энергии, закон сохранения энергии в тепловых процессах, закон термодинамики, закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка электрической цепи, закон Джоуля — Ленца, закон Гука, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, закон Кулона, закон Ома для полной цепи; основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения;

– вклад российских и зарубежных учёных, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

#### **уметь**

– описывать и объяснять физические явления: равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, равномерное движение по окружности, передачу давления жидкостями и газами, плавание тел, диффузию, теплопроводность, конвекцию, излучение, испарение, конденсацию, кипение, плавление, кристаллизацию, электризацию тел, взаимодействие электрических зарядов, тепловое действие тока, термоэлектронная

– эмиссия, электролиз, газовые разряды;

– объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей, аморфных и кристаллических тел;

– описывать и объяснять результаты экспериментов: независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризацию тел

– при их контакте; зависимость сопротивления проводников от температуры и освещения;

– описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;

– определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория даёт возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать ещё неизвестные явления;

– приводить примеры практического применения физических знаний законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; опытов, иллюстрирующих, что наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; приводить примеры, показывающие, что эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория даёт возможность объяснять явления природы и научные факты;

физическая теория позволяет предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; измерять расстояние, промежутки времени, массу, силу, давление, температуру, влажность воздуха, скорость, ускорение свободного падения; плотность вещества, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, силу тока, напряжение, электрическое сопротивление, работу и мощность электрического тока, эквивалентное сопротивление электрической цепи; ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; представлять результаты измерений с учётом их погрешностей; применять полученные знания для решения физических задач;

– использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

– обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

– оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

– рационального природопользования и защиты окружающей среды.

### **Выпускник на углублённом уровне научится:**

– обеспечению безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;

– различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);

– находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

– объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

– характеризовать взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;

– характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

– понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

– владеть приёмами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

– самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;

– характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;

### **Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:**

– проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

– описывать и анализировать полученную в результате проведённых физических экспериментов информацию, определять её достоверность;

– понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

–решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;

– анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

– формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;

– усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;

– использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента

### **Учащийся на углублённом уровне получит возможность научиться:**

– проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

– описывать и анализировать полученную в результате проведённых физических экспериментов информацию, определять её достоверность;

– понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

– решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;

– анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

– формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;

– усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;

– использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента

## **11 класс**

### **Личностные результаты:**

– сформированность мотивации к творческому труду, к работе на результат; бережному отношению к природе, к материальным и духовным ценностям;

– сформированность убеждённости в важной роли биологии в жизни общества, понимания особенностей методов, применяемых в биологических исследованиях;

– реализация этических установок по отношению к биологическим открытиям, исследованиям и их результатам;

– сформированность научной картины мира как компонента общечеловеческой и личностной культуры на базе биологических знаний и умений;

– признание высокой ценности жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей; реализация установок здорового образа жизни;

– сформированность познавательных мотивов, направленных на овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний;

– знание о многообразии живой природы, методах её изучения, роли учебных умений для личности, основных принципов и правил отношения к живой природе.

### **Метапредметные результаты:**

– овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, в том числе умением видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям,

классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

– компетентность в области использования информационно-коммуникативных технологий (ИКТ), умение работать с разными источниками биологической информации;

– при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

– выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

### ***Предметные результаты:***

#### **Выпускник на базовом уровне научится:**

– понимать и описывать взаимосвязь между естественными науками: биологией, физикой, химией;

– распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.

– составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).

– использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.

– описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.

– анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.

– приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях

– решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

#### **Выпускник на углубленном уровне научится:**

– использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для

сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.);

- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

- самостоятельно конструировать экспериментальные установки для проверки выдвинутых гипотез, рассчитывать абсолютную и относительную погрешности;

- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;

- объяснять границы применения изученных физических моделей при решении физических и меж предметных задач;

- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, и роль физики в решении этих проблем;

- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

### ***Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:***

- проверять экспериментальными средствами выдвинутые гипотезы, формулируя цель исследования, на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

- описывать и анализировать полученную в результате проведённых физических экспериментов информацию, определять её достоверность;

- понимать и объяснять системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

- решать экспериментальные, качественные и количественные задачи олимпиадного уровня сложности, используя физические законы, а также уравнения, связывающие физические величины;

- анализировать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов;

- формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности;

–усовершенствовать приборы и методы исследования в соответствии с поставленной задачей;

–использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента

## Приложение1.

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

10 класс

Контрольная работа «Силы упругости. Силы сопротивления».

#### Задание 1

Вопрос:

Силы упругости возникают...

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) При попытке изменить массу тела
- 2) При попытке изменить объём тела
- 3) При попытке сжать газ
- 4) При попытке изменить форму жидкости

#### Задание 2

Вопрос:

Сопоставьте понятия и определения

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

- 1) Изменение объёма или формы, после которого тело возвращается к исходному объёму и форме
- 2) Изменение объёма или формы, после которого тело не возвращается к исходному объёму и форме
- 3) Изменение объёма или формы тела

\_\_\_ Деформация

\_\_\_ Упругая деформация

\_\_\_ Неупругая деформация

#### Задание 3

Вопрос:

Выберете верные утверждения

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

\_\_\_ Сила трения всегда препятствует движению

\_\_\_ Сила трения между двумя телами зависит от площади соприкосновения тел

\_\_\_ Коэффициент трения покоя не может быть меньше коэффициента трения скольжения

\_\_\_ Сила трения прямо пропорциональна силе тяжести

#### Задание 4

Вопрос:

Сила сопротивления среды...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Не зависит от скорости движения тела
- 2) Линейно зависит от скорости движения тела
- 3) Квадратично зависит от скорости движения тела

- 4) Может зависеть от скорости как линейно, так и квадратично  
5) Может зависеть от скорости линейно, квадратично или кубически

### **Задание 5**

*Вопрос:*

Сила сопротивления однородной среды...

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Зависит от формы тела
- 2) Зависит от массы тела
- 3) Зависит от размеров тела
- 4) Зависит от самой среды
- 5) Зависит от направления движения тела

### **Задание 6**

*Вопрос:*

Брусок скатывается с наклонной поверхности с ускорением  $4 \text{ м/с}^2$ . Если угол наклона этой поверхности равен  $30^\circ$ , то каков коэффициент трения скольжения между данной поверхностью и бруском?

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

### **Задание 7**

*Вопрос:*

Тело массой  $0,5 \text{ кг}$  падает, находясь в воздухе. Сила сопротивления воздуха растет в соответствии с коэффициентом пропорциональности, равным  $0,4 \text{ кг/м}$ . Найдите предельную скорость данного тела (в  $\text{м/с}$ ) при падении в воздухе.

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

### **Задание 8**

*Вопрос:*

Когда на пружину подвесили груз массой  $5 \text{ кг}$ , её длина увеличилась на  $20 \text{ см}$ . Найдите коэффициент жесткости данной пружины (в  $\text{Н/м}$ ).

*Запишите число:* \_\_\_\_\_

### **Задание 9**

*Вопрос:*

Ветер, дующий со скоростью  $2 \text{ м/с}$ , действует на бабочку с силой  $0,35 \text{ Н}$ , а ветер, дующий со скоростью  $3,5 \text{ м/с}$ , действует на бабочку с силой  $0,61 \text{ Н}$ . Определите, как зависит сила сопротивления воздуха, действующая на бабочку.

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Линейно
- 2) Квадратично
- 3) Кубически
- 4) Недостаточно информации, чтобы ответить на вопрос, поскольку в задании указана скорость ветра, а не скорость бабочки

### **Задание 10**

*Вопрос:*

Брусок массой  $800 \text{ г}$  затаскивают на наклонную плоскость с постоянной скоростью. Для этого

прикладывают силу 2 Н. Если коэффициент трения скольжения равен 0,4, то каков угол наклона (в градусах)?

Запишите число: \_\_\_\_\_

### Контрольная работа по теме «Уравнение состояния идеального газа».

(Уравнение состояния идеального газа)

ВАРИАНТ \_\_\_\_\_ Фамилия ученика \_\_\_\_\_

Вопросы Ответы

Относительная молекулярная масса,  $m_r$

Молярная масса вещества,  $\mu$  (кг/моль)

Количество вещества,  $\nu$  (моль)

Масса молекулы,  $m_0$  (кг)

Число молекул в сосуде,  $N$

Концентрация молекул,  $n$  (1/м<sup>3</sup>)

Плотность газа,  $\rho$  (кг/м<sup>3</sup>)

Абсолютная температура,  $T$  (К)

Давление газа в сосуде,  $p$  (Па)

Средняя кинетическая энергия молекул,  $E$  (Дж)

Средняя квадратичная скорость молекул газа,  $v$  (м/с)

1-10-3

$t = 17^\circ\text{C}$

6 литров

азот  
 $m = 560\text{ г}$

3-10-3

$t = 227^\circ\text{C}$

3,2 литра

кислород  
 $m = 160\text{ г}$

4-10-3

$t = 27^\circ\text{C}$

углекислота  
 $m = 5,3\text{ кг}$

$V = 50\text{ литров}$

5-10-3

$t = 400^\circ\text{C}$

20 м<sup>3</sup>

хлор  
 $m = 710\text{ кг}$

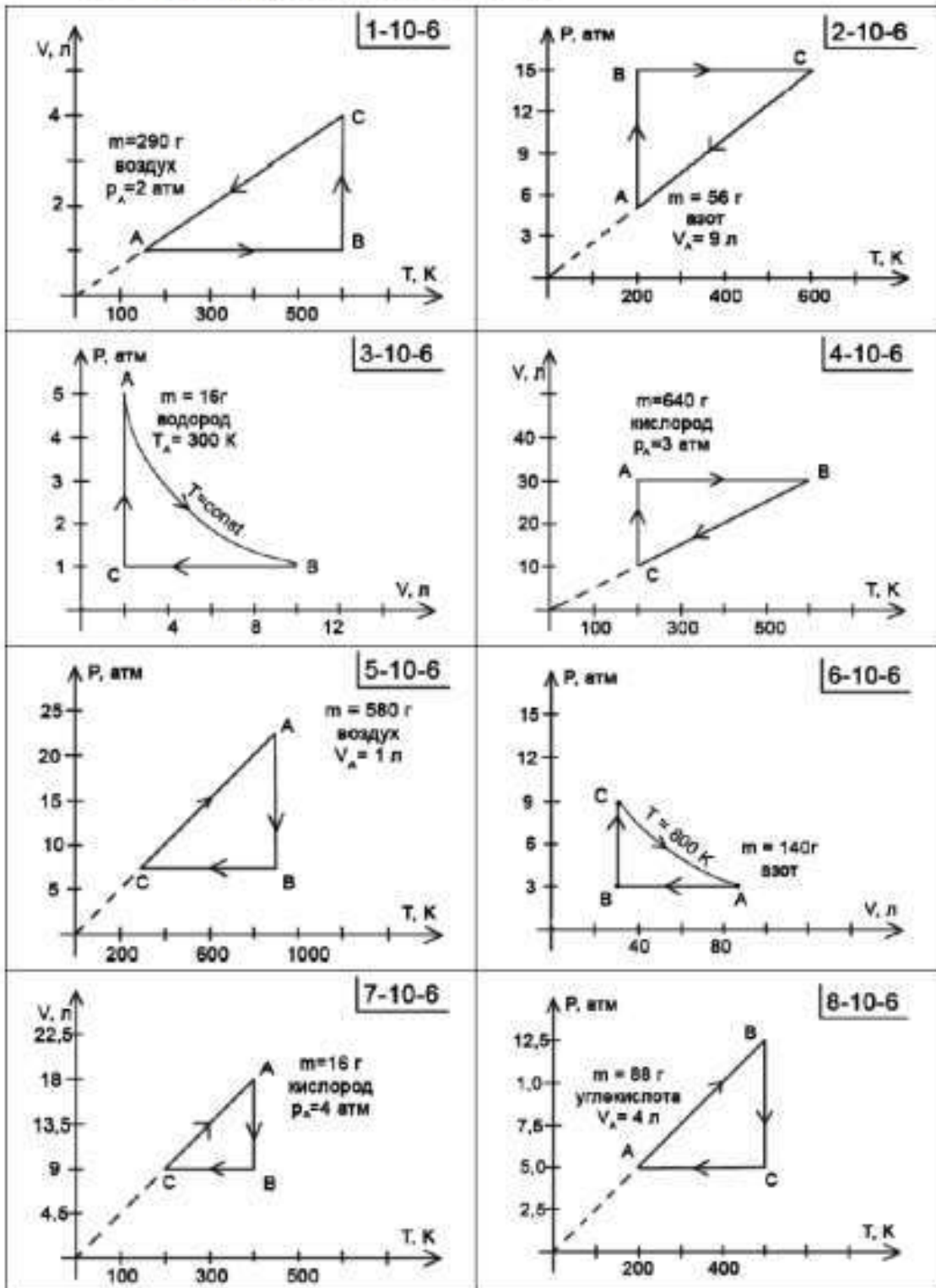
Контрольная работа по теме «Изопрцессы в идеальном газе».

«Найдите по данному графику значения основных параметров газа ( $p$ ,  $V$ ,  $T$ ) в каждой точке графика. Постройте графики данных вам процессов в осях координат  $p(V)$ ,  $p(T)$  и  $V(T)$ . Дайте



название каждого изопроцесса на этих графиках».

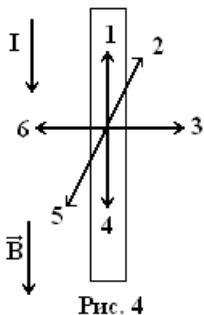
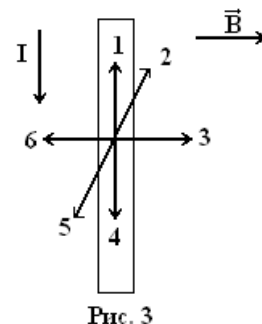
### 10-6. Графики изопроцессов



**Зачётная работа по итогам года.**

**Билет 20 А**

1. На рисунке 3 указаны направления вектора магнитной индукции  $\vec{B}$  и электрического тока в проводнике. Какая стрелка на рисунке указывает направление силы Ампера?



2. На рисунке 4 указаны направления вектора магнитной индукции  $\vec{B}$  и электрического тока в проводнике. Какая стрелка на рисунке указывает направление вектора силы Ампера?

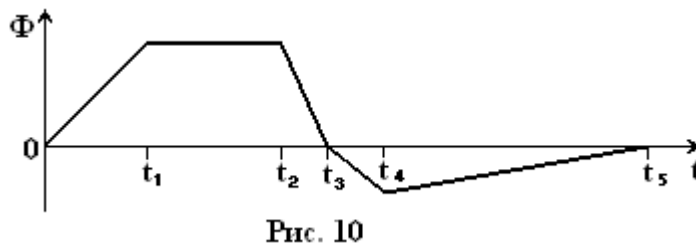
3. Электрический ток 4 А создает в контуре магнитный поток 8 Вб. Какова индуктивность контура?

4. Какая из формул, приведенных ниже, определяет выражение для силы Ампера?

5. Как называется единица магнитной индукции?

6. Заряженная частица движется со скоростью  $v$  в вакууме в однородном магнитном поле с индукцией  $\vec{B}$  по окружности радиуса  $R$ . Чему будет равен радиус окружности при скорости частицы  $2v$  и индукции поля  $2\vec{B}$ ?

7. Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем в соответствии с графиком, представленным на рисунке 10. В какой промежуток времени модуль ЭДС индукции имеет минимальное значение?



8. Два электрона движутся параллельно со скоростями  $v_1$  и  $v_2$  на расстоянии  $r$  друг от друга. Зависят ли силы электрического и магнитного взаимодействия электронов от модулей скоростей их движения?

9. Как изменится по модулю напряженность электрического поля точечного заряда при уменьшении расстояния от заряда в 4 раза?

10. Напряженность электрического поля в пространстве между пластинами плоского конденсатора в вакууме равна 80 В/м, расстояние между пластинами 4 см. Каково напряжение между пластинами конденсатора?

11. К источнику тока с ЭДС, равной 12 В, и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили электрическое сопротивление 4 Ом. Определите силу тока в цепи.

12. Как изменится энергия электрического поля в плоском воздушном конденсаторе, если расстояние между его пластинами уменьшить в 2 раза. Обкладки конденсатора подключены к

источнику ЭДС.

13. В каких средах электрический ток создается направленным движением электронов?

14. К незаряженному конденсатору электроемкостью  $C$  параллельно присоединили второй конденсатор такой же емкости, заряженный до напряжения  $U$ . Определите энергию электрического поля полученной системы.

15. В процессе электролиза положительные ионы перенесли на катод за 2 с положительный заряд 4 Кл при силе тока 2 А. Какой по модулю заряд перенесли за это время отрицательные ионы?

Билет 2

**A1** А. Токи одного направления притягиваются, противоположного направления отталкиваются. Б. Токи одного направления отталкиваются, противоположного направления притягиваются. В. Токи любого направления притягиваются.

Г. Токи любого направления отталкиваются.

**A2** А. Уменьшится в 4 раза. Б. Уменьшится в 2 раза. В. Уменьшится в 16 раз.

Г. Увеличится в 4 раза. Д. Увеличится в 16 раз.

**A3** А. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Д. 5. Е. 6. Ж.  $F_A = 0$ .

**A4** А. 2 Гн. Б. 0,5 Гн. В. 8 Гн. Г. 1 Гн. Д. 16 Гн.

**A5** А. 2000 В. Б. 80 В. В. 20 В. Г. 0,8 В. Д. 0,05 В.

**A6** А.  $\varepsilon = vBl \sin \alpha$ . Б.  $\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ . В.  $\Phi = LI$ . Г.  $W = \frac{LI^2}{2}$ . Д.  $\varepsilon = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ .

**A7** А. 3 А. Б. 12 А. В. 4 А. Г. 6 А. Д. 0 А.

**A8** А. Тесла. Б. Вебер. В. Вольт. Г. Генри. Д. Ампер.

**A9** А. В первом дырочной, во втором электронной. Б. В первом электронной, во втором дырочной. В. В обоих случаях электронной. Г. В обоих случаях дырочной.

Д. В обоих случаях электронно-дырочной.

**A10** А. возникает в обоих случаях. Б. не возникает ни в одном случае. В. Возникает только в первом случае. Г. Возникает только во втором случае.

**A11** А.  $\frac{q^2}{C}$ . Б.  $\frac{q^2}{2C}$ . В.  $\frac{q^2}{4C}$ . Г.  $\frac{q^2}{8C}$ . Д. 0.

**A12** А. 0. Б. 2 А. В. 4 А. Г. 8 А. Д. 16 А.

**A13** А. Увеличится в 4 раза. Б. Увеличится в 2 раза. В. Не изменится.

Г. Уменьшится в 2 раза. Д. Уменьшится в 4 раза.

**A14** А.  $0 - t_1$ . Б.  $t_1 - t_2$ . В.  $t_2 - t_3$ . Г.  $t_3 - t_4$ . Д.  $t_4 - t_5$ .

**A15** А. R. Б. 2R. В. R/2. Г. 4R. Д. R/4.

В – 1. Зная молярную массу и валентность кислорода, определить его электрохимический эквивалент и массу, выделяемую при прохождении через электролит заряда  $q = 5,5$  Кл.

В – 2. Прямой провод длиной  $L = 10$  см находится в однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,01$  Тл. Сила тока в проводнике  $I = 20$  А. Найти угол  $\alpha$  между направлением магнитной индукции и направлением тока, если на провод действует сила  $F = 10^{-2}$  Н.

С – 1. На катушке с сопротивлением  $R = 8,2$  Ом и индуктивностью  $L = 25$  мГн поддерживают постоянное напряжение  $U = 55$  В. Определить энергию магнитного поля. Какое количество теплоты выделяется в катушке после размыкания цепи?

C – 2. Три шарика соединены между собой одинаковыми резиновыми шнурами так, что получился правильный треугольник. Система лежит на гладком горизонтальном столе. Какие одинаковые заряды надо сообщить шарикам, чтобы площадь треугольника увеличилась в 4 раза? Коэффициент жесткости каждого шнура  $k$ , начальная длина  $L$ .

11 класс

**Контрольная работа по теме:  
«Электромагнитные колебания и волны»**

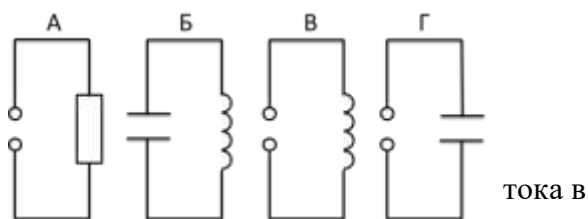
**Вариант 1**

**A1.** В уравнении гармонического колебания  $q = q_m \cos(\omega t + \varphi_0)$  величина, стоящая под знаком косинуса, называется

- 5) фазой;
- 6) амплитудой заряда;
- 7) циклической частотой;
- 8) начальной фазой.

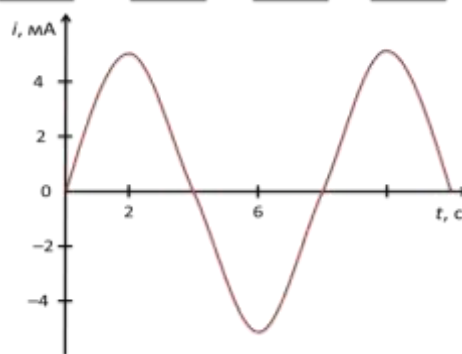
**A2.** Цепь с активным сопротивлением изображает схема

- 5) А;
- 6) Б;
- 7) В;
- 8) Г.



**A3.** На рисунке показан график зависимости силы металлическом проводнике от времени. Определите амплитуду и частоту колебаний силы тока.

- 5) 10 мА, 8 Гц;
- 6) 10 мА, 4 Гц;
- 7) 5 мА, 0,125 Гц;
- 8) 5 мА, 0,25 Гц.



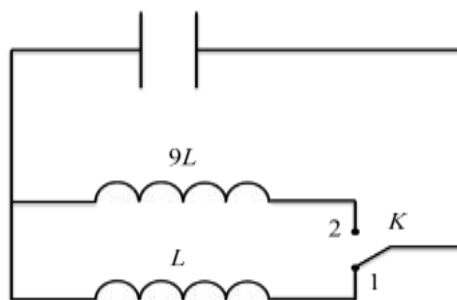
**A4.** Уравнение  $u = 310 \cos(\omega t)$  выражает зависимость напряжения на конденсаторе от времени колебательном контуре. В некоторый момент времени  $u = 310$  В, при этом энергия

- 5) в конденсаторе и катушке максимальны;
- 6) в конденсаторе максимальна, в катушке минимальна;
- 7) в конденсаторе минимальна, в катушке максимальна;

8) в конденсаторе и катушке минимальны.

**A5.** Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре, если ключ К перевести из положения 1 в положение 2?

- 5) увеличится в 3 раза;
- 6) уменьшится в 3 раза;
- 7) увеличится в 9 раз;
- 8) уменьшится в 9 раз.



**A6.** По участку цепи с сопротивлением R течёт переменный ток, меняющийся по гармоническому закону. В некоторый момент времени действующее значение напряжения на этом участке уменьшили в 2 раза, а его сопротивление уменьшили в 4 раза. При этом мощность тока

- 5) уменьшится в 4 раза;
- 6) уменьшится в 8 раз;
- 7) не изменится;
- 8) увеличится в 2 раза.

**A7.** Сила тока в первичной обмотке трансформатора 0,5 А, напряжение на её концах 220 В. Сила тока во вторичной обмотке 11 А, напряжение на её концах 9,5 В. Определите КПД трансформатора.

- 5) 105%; 2) 95%; 3) 85%; 4) 80%.

**B1.** В таблице показано, как изменялся заряд конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

$t, 10^{-6} \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$q, 10^{-6} \text{ Кл}$	2	1,42	0	-1,42	-2	-1,42	0	1,42	2	1,42

Вычислите ёмкость конденсатора в контуре, если индуктивность катушки равна 32 мГн. Ответ выразите в пико фарадах и округлите до десятых.

**B2.** Колебательный контур радиопередатчика содержит конденсатор ёмкостью 0,1 нФ и катушку индуктивностью 1 мкГн. На какой длине волны работает радиопередатчик? Скорость распространения электромагнитных волн  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ . Ответ округлите до целых.

**C1.** В колебательном контуре, состоящем из катушки индуктивностью 2 Гн и конденсатора емкостью 1,5 мкФ, максимальное значение заряда на пластинах 2 мкКл. Определить значение силы тока в контуре в тот момент, когда заряд на пластинах конденсатора станет равным 1 мкКл.

### **Оценивание заданий частей А и В**

За выполнение задания А учащийся получает 1 балл, если выбранный им ответ совпадает с указанным в таблице ответом.

За выполнение задания В учащийся получает 2 балла, если записанный им набор цифр совпадает с указанным в таблице; 1 балл, если в ответе имеется хотя бы одна ошибка; 0 баллов, если ошибок более одной.

### **Общие правила оценивания заданий С**

➤ За выполнение задания С учащийся получает 3 балла, если в решении присутствуют правильно выполненные следующие элементы:

- правильно записаны необходимые для решения уравнения (законы);
- правильно выполнены алгебраические преобразования и вычисления, записан верный ответ.

#### **учащийся имеет право :**

доводить решение до конца в общем виде, а затем подставлять числовые данные, или делать промежуточные вычисления;

- задание оценивается 2 баллами, если
  - сделана ошибка в преобразованиях или в вычислениях
  - или
  - при верно записанных исходных уравнениях отсутствуют преобразования или вычисления.

- задание оценивается 1 баллом, если
  - сделана ошибка в одном из исходных уравнений
  - или
  - одно из необходимых исходных уравнений отсутствует.

**Во всех остальных случаях ставится оценка 0 баллов.**

**Критерии оценивания**

Максимальное количество баллов – 14

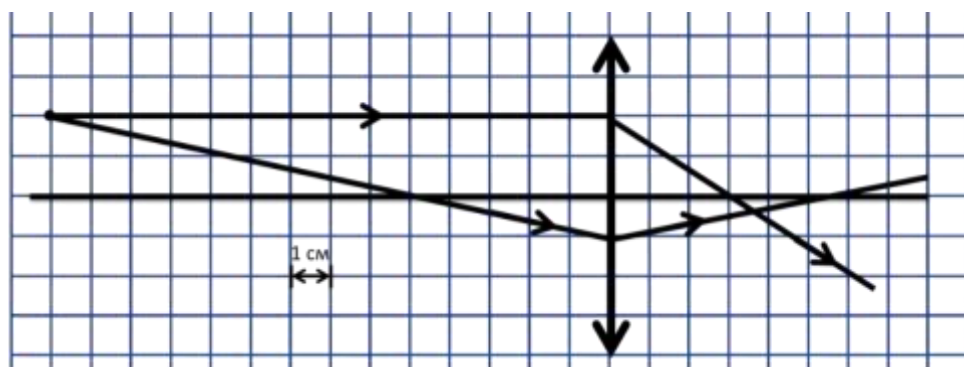
**Таблица перевода баллов в оценку**

<b>Число баллов</b>	0-3	4-7	8-11	12-14
<b>Оценка</b>	2	3	4	5

**Контрольная работа по теме:  
«Оптика. Световые волны»**

**Вариант 1**

**A1.** На рисунке показан ход лучей в собирающей линзе. Какова оптическая сила этой линзы?



- 1) 33 дптр                      2) 0,33 дптр                      3) 27 дптр                      4) 0,27 дптр

**A2.** За непрозрачным диском, освещенным ярким источником света небольшого размера, в центре тени можно обнаружить светлое пятно. Какое физическое явление при этом наблюдается?

- 1) преломление света                      2) поляризация света  
3) дифракция света                      4) дисперсия света

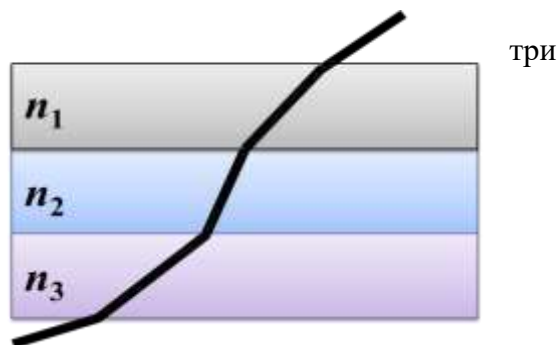
**A3.** Пользуясь приведённой таблицей, определите показатель преломления стекла.

- 1) 1,68                      2) 1,47                      3) 0,66                      4) 1,08

Угол $\alpha$	$20^{\circ}$	$30^{\circ}$	$60^{\circ}$	$70^{\circ}$
$\sin \alpha$	0,34	0,50	0,87	0,94

**A4.** Луч света проходит последовательно через среды с показателями преломления  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$ . На рисунке показан ход светового луча. Как соотносятся показатели преломления сред.

- 1)  $n_1 > n_2 > n_3$
- 2)  $n_1 < n_2, n_2 > n_3$
- 3)  $n_1 > n_2, n_2 < n_3$
- 4)  $n_1 < n_2 < n_3$



**A5.** На рисунке представлены спектры различных веществ. Какие элементы присутствуют в составе неизвестного соединения?

- 1) только А
- 2) А и В
- 3) А и Б
- 4) А, Б и В

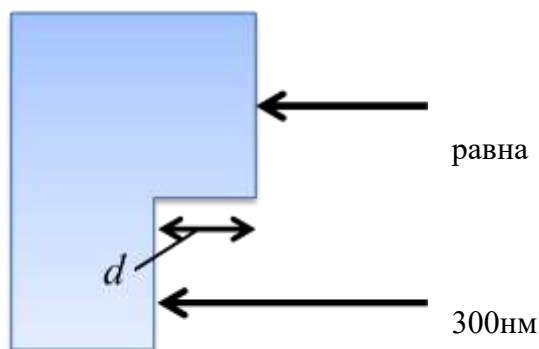


**A6.** На поверхность тонкой прозрачной плёнки нормально падает пучок белого света. В отражённом свете плёнка окрашена в зелёный цвет. При использовании плёнки такой же толщины, но с чуть меньшим показателем преломления, её окраска будет

- 1) только зелёной
- 2) только полностью чёрной
- 3) находиться ближе к синей области спектра
- 4) находиться ближе к красной области спектра

**A7.** Одна сторона толстой стеклянной пластины имеет ступенчатую поверхность, как показано на рисунке. На пластину, перпендикулярно ее поверхности, падает световой пучок, который после отражения от пластины собирается линзой. Длина падающей световой волны 600нм. При каком наименьшем значении высоты ступеньки  $d$  интенсивность света в фокусе линзы будет минимальной?

- 1) 75нм
- 2) 150нм
- 3)
- 4) 1200нм



**В1. Проведите соответствие приборов и наблюдаемых с их помощью явлений**

А. Воздушный клин	1. дифракция света
Б. Лазерный диск	2. интерференция света
В. Пластина турмалина	3. дисперсия света
	4. поляризация света

**В2.** Пучок света переходит из воздуха в воду. Частота световой волны —  $\nu$ , длина световой волны в воздухе —  $\lambda$ , показатель преломления воды относительно воздуха —  $n$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

А. Скорость света в воде	1. $\frac{n\lambda}{\nu}$
Б. Скорость света в вакууме	2. $\frac{\lambda}{\nu}$
	3. $\frac{\lambda\nu}{n}$
	4. $\lambda\nu$

**С1.** На дифракционную решетку с периодом 0,005 мм падает белый свет. На экране, находящемся на расстоянии 1 м от решетки образуются картина дифракции света. Определите расстояние на экране между первым и вторым максимумом красного света  $\lambda = 750$  нм.

**Оценивание заданий частей А и В**

За выполнение задания А учащийся получает **1 балл**, если выбранный им ответ совпадает с указанным в таблице ответом.

За выполнение задания В учащийся получает **2 балла**, если записанный им набор цифр совпадает с указанным в таблице; **1 балл**, если в ответе имеется хотя бы одна ошибка; **0 баллов**, если ошибок более одной.

**Общие правила оценивания заданий С**

➤ За выполнение задания С учащийся получает **3 балла**, если в решении присутствуют **правильно выполненные следующие элементы:**

- правильно записаны необходимые для решения уравнения (законы);
- правильно выполнены алгебраические преобразования и вычисления, записан верный ответ.

**учащийся имеет право :**

доводить решение до конца в общем виде, а затем подставлять числовые данные, или делать промежуточные вычисления;

➤ **задание оценивается 2 баллами, если**

- сделана ошибка в преобразованиях или в вычислениях

или

- при верно записанных исходных уравнениях отсутствуют преобразования или вычисления.

➤ **задание оценивается 1 баллом, если**

- сделана ошибка в одном из исходных уравнений

или

- одно из необходимых исходных уравнений отсутствует.

**Во всех остальных случаях ставится оценка 0 баллов.**



### Критерии оценивания

Максимальное количество баллов – 14

Таблица перевода баллов в оценку

Число баллов	0-3	4-7	8-11	12-14
Оценка	2	3	4	5

**Контрольная работа по теме:  
«Световые кванты. Физика атомного ядра»  
Вариант 4**

**A1.** В ядра атомов не входят только следующие частицы

- 5) протоны
- 6) нейтроны
- 7) электроны
- 8) нуклоны

**A2.** Выберите верное утверждение

- 5) масса протона чуть больше массы нейтрона.
- 6) масса протона чуть больше массы электрона.
- 7) масса нейтрона во много раз превосходит массу электрона
- 8) масса нейтрона чуть больше массы электрона

**A3.** Различные изотопы одного и того же элемента могут иметь

- 5) одинаковое число нуклонов
- 6) разное число протонов
- 7) разное число электронов
- 8) разное число нейтронов

**A4.** Что не является ни  $\alpha$ -, ни  $\beta$ -, ни  $\gamma$ -излучением?

- 5) поток ядер атомов гелия
- 6) поток нейтронов
- 7) поток электронов
- 8) электромагнитное излучение

**A5.** Вместо знака вопроса в ядерной реакции  ${}_{91}^{234}\text{Pa} \rightarrow {}_{92}^{234}\text{U} + ?$

- 5) должна быть  $\alpha$ -частица;
- 6) должна быть  $\beta$ -частица;
- 7) должен быть  $\gamma$ -квант;
- 8) должен быть позитрон.

**A6.** Определите частоту световой волны, соответствующей энергии фотона, равной 15 эВ.

- 5) 360 ГГц
- 6) 1800 ТГц
- 7) 3620 ТГц
- 8) Правильного ответа среди предложенных нет

**A7.** Какое явление не имеет отношения к переходу атома с одного энергетического уровня на другой?

- 5) поглощение атомом фотона
- 6) испускание атомом фотона
- 7) возбуждение атомов
- 8) термоэлектронная эмиссия

**В1.** Найдите отношение энергии фотона к его скорости, если длина световой волны составляет 700 нм.

**В2.** Имеется 2 кг радиоактивного радия, период полураспада которого составляет 5,75 года. Найдите массу нераспавшегося радия после 15 лет.

**С1.** Определите удельную энергию связи ядра  ${}_{92}^{235}\text{U}$ , если масса ядра составляет 235,04393 а.е.м. Массу протона принять равной 1,00783 а.е.м, массу нейтрона принять равной 1,008665 а.е.м.

**Оценивание заданий частей А и В**

За выполнение задания А учащийся получает **1 балл**, если выбранный им ответ совпадает с указанным в таблице ответом.

За выполнение задания В учащийся получает **2 балла**, если записанный им набор цифр совпадает с указанным в таблице; **1 балл**, если в ответе имеется хотя бы одна ошибка; **0 баллов**, если ошибок более одной.

**Общие правила оценивания заданий С**

➤ За выполнение задания С учащийся получает **3 балла**, если в решении присутствуют **правильно выполненные следующие элементы:**

- правильно записаны необходимые для решения уравнения (законы);
- правильно выполнены алгебраические преобразования и вычисления, записан верный ответ.

**учащийся имеет право :**

доводить решение до конца в общем виде, а затем подставлять числовые данные, или делать промежуточные вычисления;

➤ задание оценивается **2 баллами**, если

- сделана ошибка в преобразованиях или в вычислениях

или

- при верно записанных исходных уравнениях отсутствуют преобразования или вычисления.

➤ задание оценивается **1 баллом**, если

- сделана ошибка в одном из исходных уравнений

или

- одно из необходимых исходных уравнений отсутствует.

**Во всех остальных случаях ставится оценка 0 баллов.**

**Критерии оценивания**

Максимальное количество баллов – 14

**Таблица перевода баллов в оценку**

Число баллов	0-3	4-7	8-11	12-14
Оценка	2	3	4	5

**Приложение 2**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Урок физики в 10 классе «Электрический ток в различных средах»**

**Тип урока:** повторение, обобщение и систематизация знаний.

**Дидактическая цель:** создать условия для активного структурирования систематизации и обобщения знаний и умений по теме «Электрический ток в различных средах»

**Задачи урока:**

**образовательные:**

- повторить и обобщить с учащимися представление о природе электрического тока в различных средах;
- проконтролировать знания по данной теме,

**воспитательные:**

- продолжить формирование бесконечности процесса познания на примере основных закономерностей протекания тока в различных средах;
- содействовать воспитанию таких личностных качеств, как чувство ответственности, самостоятельности, инициативы, бережного отношения к технике;
- продолжить формирование у учащихся правильного восприятия мира, интереса к изучаемому предмету, понятия о познаваемости мира, значения эксперимента в научном познании,

**развивающие:**

- совершенствовать познавательные умения: анализировать, обобщать, делать выводы, вести диалог, делать обобщения;
- развивать познавательные интересы школьников, используя разные формы закрепления изученного материала.

**План урока**

	Этапы урока	Время, мин	Приемы и методы	Деятельность учителя
1.	Организационный момент	1	Сообщение учителя	Проверяет, насколько комфортно чувствуют себя ученики, готовность рабочего места, создает ситуацию успеха
2.	Целеполагание и мотивация	1	Сообщение учителя	Разъясняет цели работы, объясняет, в какой форме и как будет проходить в конце занятия проверочная работа
3.	Актуализация знаний и умений	2	Фронтальный опрос	Формулирует тему обсуждения, определяя основные вопросы для повторения
4	Закрепление учебного материала	10	Беседа. Работа с учебником. Заполнение таблицы	Предлагает вопросы с целью закрепления учебного материала, организует работу учащихся
5	Совершенствование, применение знаний и умений, их систематизация	10-15	Решение задач. Взаимопомощь	Предлагает систему задач разного уровня сложности
6	Проверочная работа	20-15	Контроль учителя.	Цель работы – выявить уровень

				обученности
7	Домашнее задание	1	Запись на доске	

### Ход урока

**1. Организационный момент.**

**2. Целеполагание и мотивация.**

**3. Актуализация знаний и умений.**

Определение и формулировка темы обсуждения:

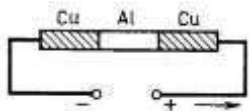
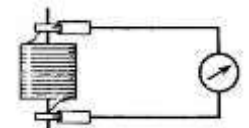
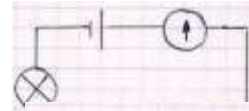

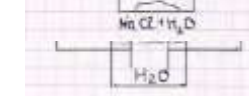
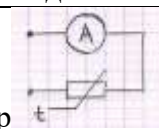
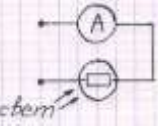
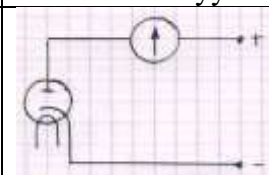
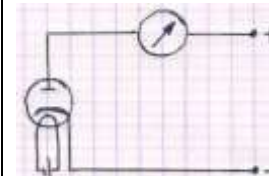
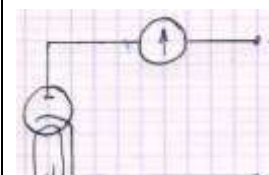
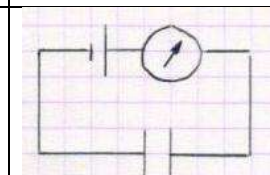
- Что такое электрический ток?
- При каких условиях он возникает и существует?
- В каких средах может существовать электрический ток?

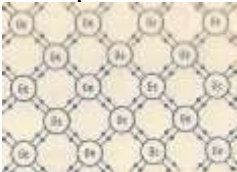
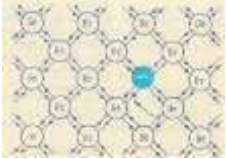
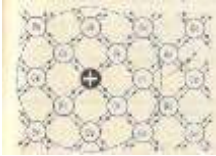

**4. Закрепление учебного материала.**

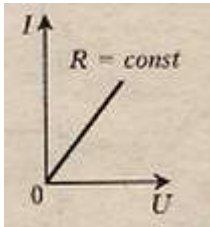
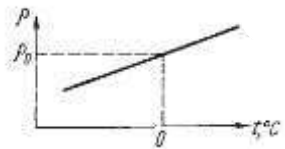
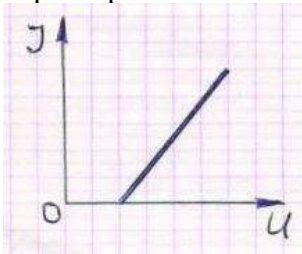
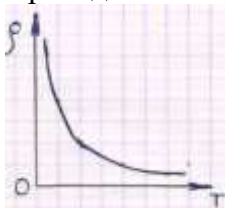
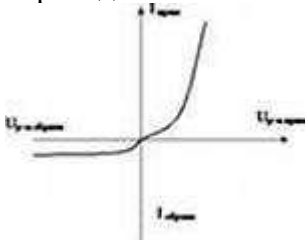
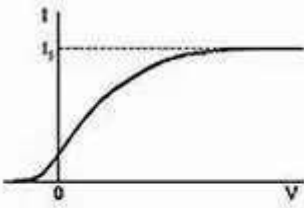
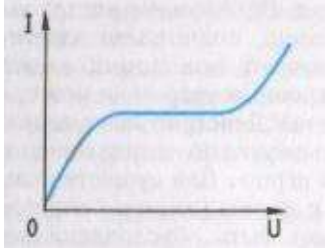
В результате беседы создаем план, по которому учащиеся будут работать, отвечают на вопросы, используют учебник, таблицу в тетради, которая заполнялась на протяжении изучения всей темы, углубляются знания учащихся по теме. Можно организовать работы в парах или малых группах и выполнить общую презентацию результатов.

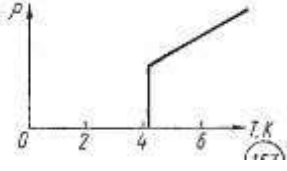


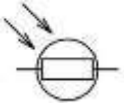
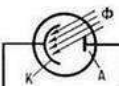


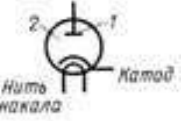
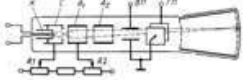
План:

9. Внутреннее строение вещества (среды).
10. Наличие свободных зарядов в среде и способы создания их, если там их нет.
11. Закон, которому подчиняется ток в данной среде.
12. Применения тока в этой среде.

Среда	Металл	Электролиты	Полупроводники	Вакуум	Газы
Явления	<p>Опыты Э.Рикке, 1901 г.</p>  <p>Л.И.Мандельштам, Н.Д.Папалекси, 1913 г.,</p>  <p>Р.Толмен, Б. Стюарт, 1916 г.</p>	<p>1.</p>  <p>тока нет</p>  <p>2. ток</p>  <p>есть</p> <p>Через некоторое время...</p>	 <p>1. Термистор 2. Фоторезистор</p>  <p>3. Введение примеси Ge+As (донорная) – n- типа Ge+In (акцепторная) – p- типа</p>	 <p>1. Тока нет</p>  <p>2. Ток есть</p>  <p>3. Тока нет</p>	 <p>И Н И З Я Т О Р</p> <p>или СВЕТ или <math>\alpha</math>-частицы или ЭЛЕКТРОНЫ</p>
Гипотеза	<p>Носителями тока в металлах являются свободные электроны Электрический ток представляет собой дрейф свободных электронов в</p>	<p>1. Электрического тока нет, т.к. отсутствуют носители электрических зарядов. 2. Электрический ток есть, в процессе электролитической</p>	<p>Нагревание и освещение приводит к образованию большого количества зарядов. Сопротивление уменьшается. Чистые полупроводники обладают <b>собственной</b></p>	<p>1) Вакуум электрический ток не пропускает, т.к. в нём отсутствуют носители электрических зарядов. 2) Существование электрического тока</p>	<p>Газ в обычных условиях – диэлектрик Газ становится проводником</p>

	<p>кристаллической решётке под действием электрического поля</p>	<p>диссоциации появились положительные и отрицательные ионы. ... сила тока растет вследствие увеличения скорости электролитической диссоциации. ... сила тока растет вследствие увеличения концентрации ионов.</p>	<p><b>проводимостью.</b> Происходит разрыв ковалентных связей. Появляется «дырка» и электрон</p>  <p><b>Примесная проводимость</b> «лишний электрон»</p>  <p>«лишняя дырка»</p> 	<p>обусловлено появлением электронов вследствие термоэлектронной эмиссии 3) Обратный ток отсутствует</p>	 <p>При наличии ионизатора протекает несамостоятельный газовый разряд. Газовый разряд протекает в отсутствие ионизатора вследствие вторичной ионизации за счет неупругого соударения электронов с атомами</p>
<p>Модель</p>	<p>Электронный газ внутри ионной кристаллической решётки</p>	<p>Положительные и отрицательные ионы + электрическое поле</p>	<p>Четырехвалентные атомы с ковалентной связью</p>	<p>Электроны (при нагревании) + электрическое поле</p>	<p>Ионы, электроны + электрическое поле</p>
<p>Характеристики</p>	<p><math>e=1,6 \cdot 10^{-19}</math> Кл – модуль заряда электрона <math>n</math> – концентрация электронов <math>v</math> – средняя скорость упорядоченного движения электронов <math>S</math> – площадь поперечного</p>	<p><math>N</math> – число ионов, достигших электрода, <math>m_i</math> – масса иона, <math>q_i</math> – заряд иона, <math>n</math> – валентность</p>	<p><math>n</math> – концентрация носителей заряда (зависит от температуры и освещенности) <math>v</math> – средняя скорость упорядоченного движения зарядов <math>q</math> – заряд носителя</p>	<p><math>e=1,6 \cdot 10^{-19}</math> Кл – модуль заряда электрона <math>n</math> – концентрация электронов <math>v</math> – средняя скорость упорядоченного движения электронов <math>N</math> – число электронов,</p>	<p><math>N_0</math> – число частиц газа, <math>N</math> – число ионизированных частиц, <math>\beta = \frac{N}{N_0}</math> – коэффициент ионизации, <math>\lambda</math> – длина свободного пробега зарядов,</p>

	сечения проводника		$W$ – энергия ионизации, необходимая для перехода электронов из связанного состояния в свободное	испускаемых катодом за единицу времени при данной температуре $A_{\text{вых}}$ – работа выхода электрона	$q_i$ – заряд иона, $e$ – заряд электрона
Законы Следствия	$I = enSv$ $I \sim U \begin{cases} I \sim v \\ v \sim E \\ E \sim U \end{cases}$  <p>Зависимость сопротивления (удельного сопротивления) проводника от температуры <math>R = R_0(1 + \alpha t)</math></p>  <p>1911 г. Г. Камерлинг-Оннес - сверхпроводимость</p>	<p>М. Фарадей, 1832 г. <math>m = m_i N</math></p> $N = \frac{q}{q_i}$ $m = m_i \frac{q}{q_i} = \frac{m_i}{q_i} q$ $m = kq = kIt$ <p><math>k</math> – электрохимический эквивалент Вольт-амперная характеристика</p>  <p>Заряд электрона <math>e = \frac{m_i I t}{m n}</math> <math>F = e N_A = 9,648 \cdot 10^4</math> Кл/моль – постоянная Фарадея</p>	$\delta = \frac{I}{S} = qnv$ <p>Проводимость</p>  <p>Вольт-амперная характеристика p-n-перехода</p> 	$\frac{mv^2}{2} \geq A_{\text{вых}}$  <p><math>I_n = eN</math></p>	$I_n = eN$  <p>Условие ионизации электронным ударом <math display="block">\frac{mv^2}{2} = eE\lambda</math></p>

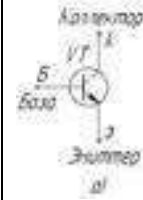
					
<p>Применение</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Передача электроэнергии на расстояние.</li> <li>2. Расчет и создание электрических цепей.</li> <li>3. Получение и использование сверхпроводников</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гальваностегия (получение точных копий).</li> <li>2. Рафинирование меди (получение чистой меди).</li> <li>3. Электролитическая полировка, заточка инструментов.</li> <li>4. Электрометаллургия (получение алюминия, титана).</li> <li>5. Гальванопластика (покрытие одного металла другим). Б.С.Якоби (1837 г.)</li> <li>6. Аккумуляторы.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полупроводниковый диод    выпрямитель тока</li> <li>2. Термистор    -измерение температуры,  -пожарная сигнализация</li> <li>3. Фоторезистор    -кино,  -автоматический выключатель света,  -индикаторы на ИСЗ</li> <li>4. Фотоэлемент    солнечные батареи</li> <li>5. Фотодиод    измерение интенсивности освещения</li> <li>6. Светодиод</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Двухэлектродная электронная лампа (диод)    Катод прямого накала    Катод косвенного накала  Выпрямитель переменного тока</li> <li>2. Электронно-лучевая трубка    Телевизор, осциллограф, ЭВМ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тлеющий разряд</li> <li>2. Дуговой разряд</li> <li>3. Искровой разряд</li> <li>4. Коронный разряд</li> </ol>





-источник излучения,  
-цифро-знаковые  
индикаторы

### 7. Транзистор



усилитель мощности в  
радиоприборах,  
ЭВМ

**5. Совершенствование, применение знаний и умений, их систематизация.**

Решение задач на повторение, используется дидактический материал.

**6. Проверочная работа** (контроль усвоения темы)

Контрольный тест (индивидуальная работа, если есть возможность, можно выполнить тест на компьютерах).

**Тест по теме: «Электрический ток в различных средах»  
1 вариант**

10) Какие частицы являются носителями электрического тока в металлах?

- А. Только электроны.
- Б. Электроны и протоны.
- В. Электроны и положительные ионы.
- Г. Положительные и отрицательные ионы.

11) Как и почему изменяется электрическое сопротивление полупроводников при увеличении температуры?

- А. Уменьшается из-за увеличения скорости движения электронов.
- Б. Увеличивается из-за увеличения амплитуды колебаний положительных ионов кристаллической решетки.
- В. Уменьшается из-за увеличения концентрации свободных носителей электрического заряда.
- Г. Увеличивается из-за увеличения концентрации свободных носителей электрического заряд.

12) Чистая вода является диэлектриком. Почему водный раствор соли NaCl является проводником?

- А. Соль в воде распадается на заряженные ионы  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$ .
- Б. После растворения соли молекулы NaCl переносят заряд
- В. В растворе от молекулы NaCl отрываются электроны и переносят заряд.
- Г. При взаимодействии с солью молекулы воды распадаются на ионы водорода и кислорода.

13) Каким образом освобождаются из катода электроны, создающие изображение в электронно-лучевой трубке телевизора?

- А. В результате действия электрического поля между катодом и анодом.
- Б. В результате электролиза.
- В. В результате термоэлектронной эмиссии.
- Г. В результате ионизации атомов электронным ударом.

14) Что из перечисленного ниже способно пропускать ток только в одном направлении, а, значит, служит для выпрямления переменного тока?

1. Электронная лампа.    2. Полупроводниковый диод.    3. Раствор электролита.  
4. Резистор.
- А. Только 2.
  - Б. Только 1 и 2.
  - В. Только 3.
  - Г. Только 4.

15) Если цилиндрическую катушку с проводом с замкнутыми концами привести в быстрое вращение вокруг оси цилиндра и затем резко остановить, то в цепи обнаруживается электрический ток. Почему?

- А. Под влиянием магнитного поля Земли.
- Б. В результате электростатической индукции.
- В. В результате электромагнитной индукции.

Г. В результате движения электронов по инерции.

16) Какие эффекты из перечисленных ниже наблюдаются при протекании электрического тока в сверхпроводнике?

1. *Нагревание проводника.*
2. *Медленное убывание силы тока со временем.*
3. *Возникновение магнитного поля.*

- А. Только 1.  
Б. Только 2.  
В. Только 3.  
Г. 1 и 3.

17) Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с донорными примесями?

- А. В основном электронной.  
Б. В основном дырочной.  
В. В равной степени электронной и дырочной.  
Г. Ионной.

18) В четырехвалентный германий добавили: 1) *пятивалентный фосфор*, 2) *трехвалентный индий*.

Каким типом проводимости будет обладать полупроводник в каждом случае?

- А. 1- дырочной, 2- электронной.  
Б. 1- электронной, 2- дырочной.  
В. В обоих случаях электронной.  
Г. В обоих случаях дырочной.

### **Решите задачи.**

3) Сопротивление вольфрамовой нити электрической лампы при 20°C равно 35,8 Ом. Какова будет температура нити лампочки, если при включении в сеть напряжением 120 В по нити идет ток 0,33 А? Температурный коэффициент сопротивления вольфрама 0,0046 K<sup>-1</sup>.

4) При получении алюминия электролизом раствора Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в расплавленном веществе проходил ток 20 кА при напряжении на электродах в 5 В. Найти время, в течение которого будет выделена 1 т алюминия. Какая работа была при этом совершена электрическим током? Электрохимический эквивалент алюминия 0,093 мг/Кл.

### **2 вариант**

7) Какие частицы являются носителями электрического тока в электролитах?

- А. Только электроны.  
Б. Электроны и протоны.  
В. Электроны и положительные ионы.  
Г. Положительные и отрицательные ионы.

8) Как и почему изменяется электрическое сопротивление металлов при увеличении температуры?

- А. Увеличивается из-за увеличения скорости движения электронов.  
Б. Уменьшается из-за увеличения скорости движения электронов.  
В. Увеличивается из-за увеличения амплитуды колебаний положительных ионов кристаллической решетки.  
Г. Уменьшается из-за увеличения амплитуды колебаний положительных ионов кристаллической решетки.

9) Чистая вода является диэлектриком. Почему водный раствор соли CuSO<sub>4</sub> является проводником?

А. Соль в воде распадается на заряженные ионы  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ .

Б. После растворения соли молекулы  $\text{CuSO}_4$  переносят заряд

В. В растворе от молекулы  $\text{CuSO}_4$  отрываются электроны и переносят заряд.

Г. При взаимодействии с солью молекулы воды распадаются на ионы водорода и кислорода.

10) В результате какого явления освобождаются из катода электроны, создающие ток в вакуумном диоде (электронной лампе)?

А. В результате действия электрического поля между катодом и анодом.

Б. В результате электролиза.

В. В результате термоэлектронной эмиссии.

Г. В результате ионизации атомов электронным ударом.

11) В каком из ниже перечисленных устройств сила тока не зависит от полярности приложенного напряжения?

1. Электронная лампа.

2. Полупроводниковый диод.

3. Раствор электролита.

4. Резистор.

А. Только 1.

Б. Только 1 и 2.

В. Только 4.

Г. Только 3 и 4.

12) Если два цилиндра, один из которых медный, а другой – алюминиевый, плотно прижать друг к другу, а затем на длительное время включить в цепь, то мы не обнаружим проникновения веществ цилиндров друг в друга. Почему?

А. Электрический ток в металлах образован молекулами вещества.

Б. Электрический ток в металлах образован положительными и отрицательными ионами.

В. Электрический ток в металлах образован свободными электронами.

Г. Электрический ток в металлах образован протонами.

7) Какие эффекты из перечисленных ниже не наблюдаются при протекании электрического тока в сверхпроводнике?

4. Нагревание проводника.

5. Медленное убывание силы тока со временем.

6. Возникновение магнитного поля

А. Только 1.

Б. Только 2.

В. Только 3.

Г. 1 и 3.

10) Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы без примесей?

А. В основном электронной.

Б. В основном дырочной.

В. В равной степени электронной и дырочной.

Г. Ионной.

11) В четырехвалентный кремний добавили: 1) трехвалентный индий, 2) пентавалентный фосфор.

Каким типом проводимости будет обладать полупроводник в каждом случае?

А. 1- дырочной, 2- электронной.

Б. 1- электронной, 2- дырочной.

В. В обоих случаях электронной.

Г. В обоих случаях дырочной.

**Решите задачи.**

3) Реостат из железной проволоки включен в цепь постоянного тока. Сопротивление реостата при  $0^{\circ}\text{C}$  равно 120 Ом. Сила тока в цепи составляла 22 мА. Какой станет сила тока в цепи, если реостат нагреется на  $50^{\circ}\text{C}$ ? Температурный коэффициент сопротивления железа  $6 \cdot 10^{-3}\text{K}^{-1}$ ?

4) Медная пластинка общей площадью  $25\text{ см}^2$  служит катодом при электролизе медного купороса ( $\text{CuSO}_4$ ). После пропускания в течение некоторого времени тока, силой 0,5 А масса пластинки увеличилась на 99 мг. Найти: а) сколько времени пропускался ток. б) какой толщины образовался слой меди на пластинке. Электрохимический эквивалент меди 0,33 мг/Кл. Плотность меди  $8900\text{ кг/м}^3$ .

**7. Домашнее задание.** Краткие итоги главы учебника.

**Итог:** учащиеся вместе с учителем подводят итоги урока, учитель сообщает и комментирует оценки, полученные за урок.

- Мы ещё и ещё раз убедились в необходимости познания мира. И чтобы чувствовать себя защищенной, надо использовать эти знания на благо человека - в медицине, биологии, химии, астрономии, в быту и на производстве.

**Рефлексия:** после подведения итогов урока учащимся предлагается ответить на вопросы рефлексии, оценив свою работу на уроке и сам урок.

**Дополнительный материал к уроку** (можно рассмотреть на этом уроке или ранее в теме или предложить учащимся подготовить небольшие интересные сообщения, или смонтировать несколько слайдов, или придумать другую форму):

1. В 1752 г. американский государственный и политический деятель, первый Бенджамин Франклин, исследовал природу молнии, запуская в грозу воздушный змей. (Опыт очень опасный!) Когда верёвка намокала, по ней стекали атмосферные электрические заряды, и между нею и соединёнными с землёй металлическими предметами (столбиком, ключом) проскакивали искры.

2. Российскими учёными были разработаны и апробированы биоманипуляторы - механические устройства, управление которыми осуществляется с помощью биотоков человека. Биотоки оператора снимаются браслетом, надетым на предплечье, где расположены мышцы, отвечающие за сгибание и разгибание пальцев. Затем усиливаются и по проводам передаются манипулятору, повторяющему движения оператора. В 1960 г. на конгрессе Федерации по автоматическому управлению в Москве пятнадцатилетний мальчик, не имевший кисти руки, взял искусственной рукой мел и написал на доске: «Привет участникам конгресса!»

3. В медицине когда-то применялся «статический душ», или франклинизация. Над головой больного на расстоянии 10-15 см помещали электрод в виде звезды, другой электрод находился под ногами на изолирующей подставке. На электроды подавалось 40-50 кВ постоянного напряжения. Так осуществлялось воздействие на области головы, шеи, слизистую оболочку.

4. По технике безопасности все инструменты для электромонтажных работ снабжены изолирующими ручками. Сам монтажёр должен работать в обуви на резиновой подошве или на резиновом коврик.

Ток	Воздействие
1 мА	не ощущается
3 мА	покалывание
3~5 мА	раздражающее ощущение
8-10 мА	непроизвольное сокращение мышц
до 13 мА	«отпускающие токи»
15 мА	«не отпускающие токи»
0,1-0,2 А	беспорядочные сокращения сердечной мышцы

5. При нарушении ритма работы сердца используется вживляемый человеку кардиостимулятор или «водитель ритма», посылающий электрические сигналы сердечной

мышце. Он покрыт биологически инертным полимером, позволяющим избежать отторжения организмом. Провода, покрытые силиконовой резиной, подводятся к сердечной мышце. 60-70 импульсов в минуту при токе 3-5 мА позволяют поддерживать сердечный ритм.

6. Особенно часто страдают от удара молнии дубы, имеющие глубокие корни, достигающие до водоносных слоев почвы. При попадании молнии в листовые деревья ток идет по сердцевине, где наибольшее количество сока. Закипая, сок разрывает дерево. А у смолистого дерева, например сосны, сопротивление сердцевины больше сопротивления смолы, и ток идет по поверхности, по смоле.

7. Нервные клетки - нейроны - отвечают на раздражители внешней среды или самого организма при помощи электрических импульсов по отростку нервной клетки - аксону. «Проводником» сигнала можно условно считать цитоплазму, а «изолятором» - плазматическую мембрану клетки, хотя сопротивление цитоплазмы слишком велико, а изоляционные свойства мембраны слишком слабы. Поэтому нельзя считать прохождение импульса по аксону полностью аналогичным прохождению тока, в нем происходят сложные электрохимические реакции.

8. Гигантский электрический скат создаёт в воде напряжение 50-60 В, нильский сом - 350 В, а угорь-электрофорез - более 500 В. На тело самой рыбы это напряжение не оказывает никакого действия. Мышечная ткань электрических органов - проводник, а соединительная - изолятор.

9. Из-за худшей проводимости пресной воды по сравнению с солёной, пресноводным рыбам необходимо создавать более высокое напряжение, чем морским. Оказавшись в пресной воде, обитатель морей - ромбовидный скат не сможет использовать своё электрическое «оружие».

10. При выполнении любой работы, связанной с электричеством, необходимо соблюдать технику безопасности, работать инструментами с изолированными ручками, на изолирующей подставке. Надо помнить, что мокрые руки, повреждённая кожа или большие поверхности контакта увеличивают опасность поражения электрическим током. В этих случаях может быть смертельным напряжение 100-120 В. (Почему нельзя прикасаться к неизолированным электрическим проводам голыми руками? (Влага на руках всегда содержит раствор различных солей и является электролитом. Поэтому она создает хороший контакт между проводами и кожей))

11. Электрокардиография - важнейшее медицинское исследование, позволяющее получать информацию о работе сердца. Электрокардиограмма кривая, полученная при регистрации электрических импульсов сердца. Чтобы уменьшить сопротивление кожи и облегчить путь электрическому сигналу по потовым и соляным железам, поверхность кожи под электродами смачивают водой.

12. «...Такое электрическое свечение остроконечен наблюдают не только на море, но и суше, особенно в горах. Ещё Юлий Цезарь описал, как однажды ночью в облачную погоду острия копий его солдат светились такими огоньками. В горах случается, что это свечение появляется даже на людях - на волосах, шапках. При этом слышится тихое жужжание. Этот огонь не жжёт, это свечение, холодное свечение. Если такое свечение будет вокруг спички, она не загорится».

Я. И. Перельман. Занимательные задачи и опыты

13. Органические вещества плотных тканей живых организмов являются диэлектриками, жидкости - проводниками. Больше всего препятствуют прохождению электрического тока роговой слой кожи, кость без надкостницы и сухожилия. При пропускании тока очень короткими, но многочисленными импульсами происходит разогрев тканей организма, что используется при диатермии.

14. Птицы часто сидят на проводах, но им не вредит электрический ток. Ведь сидят они

на одном проводе, а второй проходит от него на некотором расстоянии. (Тело сидящей на проводе птицы представляет собой как бы ответвление цепи, сопротивление которого по сравнению с другой ветвью (короткого участка между ногами птицы) огромно. Поэтому сила тока в этой ветви (в теле птицы) ничтожна и безвредна).

15. Электрофорез - физиотерапевтическое лечение, применяющееся в разных областях медицины. При проведении этой процедуры образуется сложная электрическая цепь растворов лекарственных средств и растворов электролитов, входящих в состав крови.

### **Тема. Решение задач по теме "Гидростатика и гидродинамика".**

#### **Цели:**

- рассмотреть основные приемы решения расчетных задач на тему "Гидростатика и гидродинамика".

#### **Ход занятия**

В ходе проведения занятия необходимо рассмотреть ряд качественных задач и далее решить несколько расчетных задач.

Прежде чем приступить к выполнению задания, следует повторить основные законы гидромеханики.

Основной закон гидростатики - закон Паскаля, согласно которому в состоянии равновесия давление жидкости в данной точке не зависит от ориентации площадки, на которую она действует.

Поскольку в школьном курсе рассматривается стационарное течение несжимаемой жидкости, то будет справедливо уравнение неразрывности струи.

Для идеальной жидкости выполняется уравнение Бернулли. Покажите, что уравнение Бернулли является следствием закона сохранения энергии.

#### **Качественные задачи**

5. К концам равноплечного рычага подвесили две одинаковые гири. Что произойдет, если одну гирю поместить в воду, а другую в керосин?

*Ответ:* равновесие нарушится.

6. Почему, если близко стоишь около быстро идущего поезда, возникает эффект "притягивания" к колесам?

*Ответ:* проходящий поезд увлекает за собой примыкающие к нему слои воздуха. Воздух, движущийся между человеком и поездом, оказывает на него меньшее давление, чем неподвижный. Эта разность давлений и обуславливает силу, увлекающую человека к поезду.

7. При испытании реактивного снаряда, установленного в хвосте самолета для защиты его от нападения сзади, был обнаружен удивительный факт: при пуске снаряд разворачивался и догонял свой самолет. Как можно объяснить это явление?

8. Прodelайте эксперимент. Вложите в воронку бумажный фильтр (рис. 1) и попробуйте выдуть его через узкий конец воронки. У вас не получилось? Почему?

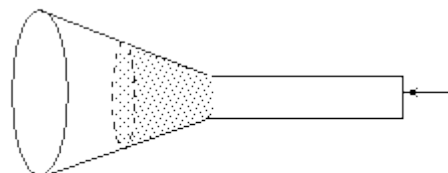


Рис. 1

#### **Примеры решения расчетных задач**

**Задача 1.** Из отверстия в дне высокого сосуда вытекает вода. Сечение сосуда  $S_1$ , сечение струи  $S_2$  (рис. 2). Найдите ускорение, с которым перемещается уровень воды в сосуде.

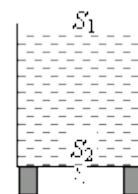


Рис. 2

**Задача 2.** В сосуде с жидкостью сделано отверстие площадью  $S$ . Размеры отверстия малы по сравнению с высотой столба жидкости. В одном случае отверстие закрыто пластинкой и измеряется сила давления жидкости на пластинку  $F_1$  при высоте столба жидкости  $h$  (рис. 3). В другом случае тот же сосуд стоит на тележке, отверстие открыто, и измеряется сила отдачи  $F_2$  при установившемся токе жидкости в момент, когда высота столба жидкости будет та же, что и в первом случае. Будут ли силы  $F_1$  и  $F_2$  равны?

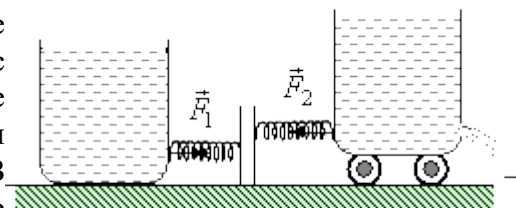


Рис. 3

**Задача 3.** Из крана выливается вода. Начиная с некоторого места, диаметр струи уменьшается на протяжении  $h$  от  $a$  до  $b$  (рис. 3). Сколько воды вытечет из крана за время  $t$ ?

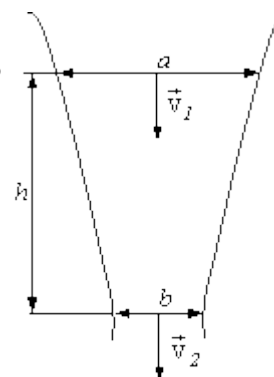


Рис. 3

**Задача 4.** Площадь поршня в шприце  $S_1 = 2 \text{ см}^2$ , а площадь отверстия  $S_2 = 1 \text{ мм}^2$  (рис. 4). Сколько времени будет вытекать вода из шприца, если действовать на поршень с силой  $F = 5 \text{ Н}$  и если ход поршня  $l = 5 \text{ см}$ ?

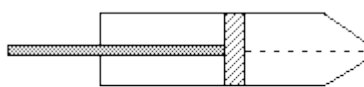


Рис. 4

#### Задачи для самостоятельной работы

8. "Вечерело. Уставший за нелегкий трудовой день Абдулла Ибн Сауд присел на берегу реки и стал обдумывать свой социальный статус. В колхоз не берут, кооперативы эмир разогнал, к нему самому на службу устраиваться - так стражники без золотых во дворец не пускают. Эх, жизнь... Но тут взгляд Абдуллы остановился: по реке плыл какой-то предмет, и лишь маленький кусочек сургуча был виден над водой. Абдулла бросился в воду и вытащил оттуда старинный глиняный кувшин, герметично закупоренный сургучом. Распечатав кувшин и перевернув его, Абдулла обомлел: сверкнуло золото. Из кувшина высыпалось 147 одинаковых золотых монет. Монеты Абдулла спрятал, а сосуд запечатал и бросил обратно в воду. Поплыл сосуд дальше, примерно треть его объема торчало над водой". Так говорится в одной из восточных сказок. Предполагая, что кувшин был двухлитровый, оцените массу одной золотой монеты.

Ответ:  $m = 4,45 \text{ г}$ .

9. На некоторых железных дорогах пополнение паровозного котла водой производится без остановки паровоза. Для этой цели применяется изогнутая под прямым углом труба, которая опускается на ходу паровоза в канаву с водой, проложенную вдоль рельсов. При какой скорости паровоза вода может подняться на высоту 3 м?

Ответ:  $v = 28 \text{ км/ч}$ .



10. Из поднятого на высоту  $h$  резервуара выходит труба постоянного сечения  $S$ , переходящая в короткую трубу сечением  $S_1$ , перекрытую краном. Найдите давление в магистральной трубе при открытом кране.

$$\text{Ответ: } P = P_{\text{атм}} + \rho gh \left[ 1 - \frac{S_1}{S} \right].$$

11. Определите расход воды  $Q$ , протекающей через слив плотины, имеющей ширину  $l$ , глубину потока  $d$  и понижение уровня потока по сравнению с уровнем воды в водохранилище, равное  $h$ .

$$\text{Ответ: } Q = \rho dl \cdot \sqrt{(2gh)}.$$

12. Какова примерно скорость катера, если при его движении вода поднимается вдоль его носовой части на высоту  $h = 1$  м?

$$\text{Ответ: } v \approx \sqrt{(2gh)} \approx 4,4 \text{ м/с}.$$

13. На гладкой горизонтальной поверхности стоит цилиндрический сосуд с водой. В боковой стене сосуда у дна имеется отверстие площадью  $S_0$ . Какую силу нужно приложить к сосуду в горизонтальном направлении, чтобы удержать его в равновесии? Площадь поперечного сечения сосуда равна  $S$ , высота столба жидкости  $h$ .

$$\text{Ответ: } F = \frac{2\rho gh S_0 S^2}{S^2 - S_0^2}.$$

14. На поршень шприца площади  $S$  действует сила  $F$ . С какой скоростью  $v$  должна вытекать в горизонтальном направлении струя из отверстия иглы площади  $s$ ? Плотность жидкости  $\rho$ . Трением пренебречь.

$$\text{Ответ: } v = \sqrt{\frac{2FS}{\rho(S^2 - s^2)}}. \text{ Если } s \ll S, \text{ то } v = \sqrt{\frac{2F}{S\rho\left(1 - \frac{s^2}{S^2}\right)}} \approx \sqrt{\frac{2F}{S\rho}}$$

Утверждено приказом директора МАОУ  
Лицея ИГУ г. Иркутска  
№ 01-06-60/1 от 30.04.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА  
«Решение нестандартных задач по физике»  
для 10-11 классов  
Срок реализации программы 2 года**

Составитель программы: Астраханцева Н.А. учитель физики МАОУ  
Лицей ИГУ г. Иркутска

**г. Иркутск, 2020 г.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по спецкурсу по физике «Решение нестандартных задач по физике» разработана на основе требований к планируемым результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, реализующей ФГОС СОО, с учетом особенностей организации образовательного процесса Лицея ИГУ.

В программу включены содержание, тематическое планирование, требования к физической подготовке учащихся к концу десятого и одиннадцатого классов, а также оценочные материалы (приложение 1) и методические материалы (приложение 2).

### Количество учебных часов, на которые рассчитана программа

	10 класс	11 класс	всего
Количество учебных недель	35	34	
Количество часов в неделю	0,5 ч/нед	1 ч/нед	
Количество часов в год	17	34	51

**Уровень подготовки учащихся** – углубленный

**Место предмета в учебном плане** – часть, формируемая участниками образовательных отношений (часы на занятия, обеспечивающие различные интересы и потребности обучающихся)

**Учебники и учебно-методические пособия:**

1. Рымкевич А.П. Задачник 10-11. М.:«Дрофа». 2012.
2. Демкович В.П., Демкович Л.П. Сборник задач по физике 10-11 кл.: Учебное пособие для общеобразовательных учреждений; М.:ООО «Издательство Астрель»
4. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике 9-11 класс : Учебное пособие для общеобразовательных учреждений; М.:«Просвещение».

**ЦОР** (цифровые образовательные ресурсы)

4. «Открытая физика» 2.6 части 1,2, «Открытая астрономия» 2.5, М. ООО ФИЗИКОН, 2005г.
5. ФИЗИКА, 7 – 11 классы, Библиотека наглядных пособий, М 1С:Школа. ЗАО «1С», 2004г.
6. ФИЗИКА, 10 – 11 классы, Подготовка к ЕГЭ, М 1С:Школа. ЗАО «1С», 2004г.

**Интернет-ресурсы**

1. Анимации физических объектов. <http://physics.nad.ru/>
2. Живая физика: обучающая программа. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>
3. Уроки физики с использованием Интернета. <http://www.phizinter.chat.ru/>
4. Физика.ru. <http://www.fizika.ru/>
5. Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>
6. Физика: электронная коллекция опытов.  
<http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>

Программа спецкурса по физике содержит материал по более углубленному изучению в школьной программе разделов: законы сохранения в механике и законы сохранения в разделе «Электричество». Включение дополнительных вопросов преследует две взаимосвязанные цели. С одной стороны, это создание в совокупности с основными разделами курса базы удовлетворения интереса и развития способностей учащихся, имеющих склонность к физике, с другой – восполнение пробелов в содержании основного курса, что придаёт курсу необходимую целостность.

Программа представляет собой дифференциацию содержания учебного материала по

направлениям – повышение удельного веса задач, в том числе олимпиадных и задач ЕГЭ по физике, а также задач заочно физико-математической школы МФТИ; интеграция тем с элементами высшей математики.

Цели курса:

- Создание условий для самореализации учащихся в процессе учебной деятельности;
- Овладение конкретными физическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- Развитие физических, интеллектуальных способностей учащихся, обобщённых умственных умений.

Задачи курса:

- Развивать физическую интуицию, выработать определённую технику, чтобы быстро улавливать физическое содержание задачи и справиться с предложенными экзаменационными заданиями;
- Овладеть аналитическими методами исследования различных явлений природы;
- Обучить учащихся обобщённым методам решения вычислительных, графических, качественных и экспериментальных задач как действенному средству формирования физических знаний и учебных умений;
- Способствовать развитию мышления учащихся, их познавательной активности и самостоятельности, формированию современного понимания науки;
- Способствовать интеллектуальному развитию учащихся, которое обеспечит переход от обучения к самообразованию.

## СОДЕРЖАНИЕ

### 10 класс

#### *Раздел 1. Законы сохранения в механике (5ч.).*

Момент силы. Условия равновесия твердого тела.

Момент инерции. Момент импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.

Работа силы. Мощность силы. Работа сил и потенциальная энергия

Закон сохранения механической энергии. Кинематика движения точки по окружности.

Линейная и угловая скорости

Законы сохранения в механике: закон сохранения импульса, закон сохранения момента импульса; закон сохранения энергии. Закон изменения импульса системы тел. Движение центра масс

#### *Раздел 2. Основы молекулярно-кинетической теории.(7 ч.)*

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования.

Диффузия и броуновское движение

Критическая температура. Критическое состояние вещества. Диаграмма состояния вещества.

Процессы конденсации и испарения в природе и технике. Получение сжиженного газа, его свойства и применение.

Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение.

Строение кристаллов. Анизотропия кристаллов. Полиморфизм. Монокристаллы и поликристаллы. Пространственная решетка. Элементарная ячейка.

#### *Раздел 3. Электростатика .(5 час)*

Стационарное электрическое поле.

Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, и для полной цепи.

Правила Кирхгофа.

Расчет разветвленных электрических цепей. Шунты и добавочные сопротивления.

Расчёт электрических цепей. Работа и мощность тока..

### 11 класс

#### *Раздел 1. Электромагнитные колебания (11 ч.)*

Автоколебания. Генератор незатухающих колебаний (на транзисторе). Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Действующие значения напряжения и силы тока. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Электрический резонанс. Резонанс напряжений и токов.

## **Раздел 2. Световые волны и оптические приборы. (7 ч.)**

Принцип Ферма. Плоское и сферическое зеркала. Полное отражение. Линза. Формула тонкой линзы. Сферическая и хроматическая абберация. Увеличение линзы.

Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Очки.

Световой поток. Сила света. Освещенность. Законы освещенности. Характеристики излучения.

Оптические приборы: фотоаппарат, проекционные аппараты, лупа, микроскоп, зрительные трубы, телескоп. Разрешающая способность оптических приборов.

## **Раздел 3. Световые кванты. Действия света (8ч.)**

Фотон, его энергия и импульс. Эффект Комптона. Применение фотоэффекта в технике.

Давление света. опыты Лебедева. Волновые и квантовые свойства света. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства электрона. Корпускулярно-волновой дуализм в природе. Соотношение неопределенностей.

## **Раздел 4. Физика атома (7 ч.)**

Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. опыты Франка и Герца. Спектр энергетических состояний атомов. Происхождение линейчатых спектров. Спектры излучения и поглощения. Спектральный анализ. Трудности теории Бора.

Спонтанное и вынужденное излучения. Люминесценция и её свойства. Лазеры.

# **ПОУРОЧНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

## **10 класс**

Номер урока	Темы	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Законы сохранения в механике</b>		<b>5 ч.</b>
1/1	Момент силы. Условия равновесия твердого тела.	1
2/2	Момент инерции. Момент импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.	1
3/3	Работа силы. Мощность силы. Работа сил и потенциальная энергия	1
4/4	Закон сохранения механической энергии. Кинематика движения точки по окружности. Линейная и угловая скорости	1
5/5	Законы сохранения в механике: закон сохранения импульса, закон сохранения момента импульса; закон сохранения энергии. Закон изменения импульса системы тел. Движение центра масс	1
<b>Раздел 2. Основы молекулярно-кинетической теории.</b>		<b>7 ч</b>
6/1	Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования. Диффузия и броуновское движение	1
7/2	Критическая температура. Критическое состояние вещества. Диаграмма состояния вещества.	1

8/3	Процессы конденсации и испарения в природе и технике. Получение сжиженного газа, его свойства и применение.	1
9/4	Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение.	1
10/5	Строение кристаллов. Анизотропия кристаллов. Полиморфизм. Монокристаллы и поликристаллы. Пространственная решетка. Элементарная ячейка.	1
<b>Раздел 3. Электростатика .</b>		<b>5 ч</b>
11/6	Стационарное электрическое поле.	1
12/7	Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, и для полной цепи.	1
13/3	Правила Кирхгофа.	1
14/4	Расчет разветвленных электрических цепей. Шунты и добавочные сопротивления.	1
15/5	Расчёт электрических цепей. Работа и мощность тока..	1

### 11 класс

Номер урока	Темы	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Электромагнитные колебания</b>		<b>11 ч.</b>
1/1	Автоколебания. Генератор незатухающих колебаний (на транзисторе).	1
2/2	Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока.	1
3/3	Действующие значения напряжения и силы тока.	1
4/4	Действующие значения напряжения и силы тока.	1
5/5	Активное, емкостное и индуктивное сопротивления.	1
6/6	Активное, емкостное и индуктивное сопротивления.	1
7/7	Закон Ома для электрической цепи переменного тока.	1
8/8	Закон Ома для электрической цепи переменного тока.	1
9/9	Мощность в цепи переменного тока.	1
10/10	Мощность в цепи переменного тока.	1
11/11	Электрический резонанс. Резонанс напряжений и токов.	1
<b>Раздел 2 .Световые волны и оптические приборы.</b>		<b>7 ч.</b>
12/1	Принцип Ферма. Плоское и сферическое зеркала. Полное отражение	1
13/2	Линза. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	1
14/3	Оптические системы.	1
15/4	Сферическая и хроматическая aberrация.	1

16/5	. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Очки.	1
17/6	Световой поток. Сила света.	1
18/7	Освещенность. Законы освещенности. Характеристики излучения.	1
19/8	Оптические приборы: фотоаппарат, проекционные аппараты, лупа, микроскоп, зрительные трубы, телескоп. Разрешающая способность оптических приборов	1
<b>Раздел 3 . Световые кванты. Действия света.</b>		<b>8ч.</b>
20/1	Фотоэффект: внутренний и внешний.	1
21/2	Фотон, его энергия и импульс. Эффект Комптона.	1
22/13	Применение фотоэффекта в технике.	1
23/4	Давление света. Опыты Лебедева	1
24/5	Волновые и квантовые свойства света.	1
25/6	Гипотеза де Бройля. Волновые свойства электрона.	1
26 /7	Корпускулярно-волновой дуализм в природе.	1
27/8	Соотношение неопределенностей	1
<b>Раздел 4. Физика атома</b>		<b>7 ч.</b>
28/1	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.. Трудности теории Бора.	1
29/2	Опыты Гейгера и Марсдена.	1
30/3	Происхождение линейчатых спектров. Линейчатые спектры атома водорода.	1
31/4	Спектр энергетических состояний атомов	1
32/5	Спектры излучения и поглощения Спектральный анализ.	<b>1</b>
33/6	Спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры.	1
34/7	Люминесценция и её свойства.	1

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА «Решение нестандартных задач по физике».

### 10 класс

#### *Личностные результаты:*

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;

- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностного отношения друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметными** результатами изучения курса «Решение нестандартных задач по физике» являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

**Регулятивные УУД:**

- Определять и формулировать цель деятельности на уроке.
- Ставить учебную задачу.
- Учиться составлять план и определять последовательность действий.
- Учиться высказывать своё предположение (версию) на основе работы с иллюстрацией.
- Учиться работать по предложенному учителем плану.
- Учиться отличать верно выполненное задание от неверного.
- Учиться совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку деятельности класса на уроке.

**Познавательные УУД:**

- Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы.
- Преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять физические рассказы и задачи на основе простейших физических моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем); находить и формулировать решение задачи с помощью простейших моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем).

**Коммуникативные УУД:**

- Донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста);
- Слушать и понимать речь других;
- Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика);

При изучении курса «Решение нестандартных задач по физике» в соответствии с требованиями ФГОС формируются следующие

**общие предметные результаты:**

- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- умения и навыки применения полученных знаний для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, объективности научного знания, высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

**11 класс**

**Личностными результатами** программы внеурочной деятельности «Решение нестандартных задач по физике» являются:



- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, доказывать собственную точку зрения;
- приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы
- систематизируют теоретические знания и умения по решению стандартных, нестандартных, технических и олимпиадных задач различными методами;
- выработают индивидуальный стиль решения физических задач.
- совершенствуют умения на практике пользоваться приборами, проводить измерения физических величин (определять цену деления, снимать показания, соблюдать правила техники безопасности);
- научатся пользоваться приборами, с которыми не сталкиваются на уроках физики в основной школе;
- разработают и сконструируют приборы и модели для последующей работы в кабинете физики.
- совершенствуют навыки письменной и устной речи в процессе написания исследовательских работ, инструкций к выполненным моделям и приборам, при выступлениях на научно – практических конференциях различных уровней.
- определяют дальнейшее направление развития своих способностей, сферу научных интересов, определяются с выбором дальнейшего образовательного маршрута, дальнейшего профиля обучения .

**Предметными результатами** программы внеурочной деятельности являются:

- умение пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений;
- научиться пользоваться измерительными приборами (весы, динамометр, термометр), собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов;
- развитие элементов теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причинно-следственные связи между величинами, которые его характеризуют, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;
- развитие коммуникативных умений: докладывать о результатах эксперимента, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

**Метапредметными результатами** программы внеурочной деятельности «Решение нестандартных задач по физике» являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- приобретение опыта самостоятельного поиска анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения экспериментальных задач;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- овладение экспериментальными методами решения задач.

### **Способы оценки уровня достижения обучающихся**

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри лицея.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому их учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

## Приложение 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 10 класс

### Конденсаторы

#### Задание #1

*Вопрос:*

Выберете верные утверждения

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Электроёмкость - это отношение заряда тела к его объёму
- Электроёмкость характеризует способность тела накапливать заряд
- Электроёмкость двух проводников - это отношение напряженности поля между ними к модулю заряда на одном из них
- Электроёмкость конденсаторов определенного типа может являться переменной

#### Задание #2

*Вопрос:*

Для изготовления плоского конденсатора необходимо иметь две обкладки и диэлектрик. При этом...

*Выберите один из 3 вариантов ответа:*

- 1) Толщина диэлектрика должна быть значительно больше размеров обкладок
- 2) Толщина диэлектрика должна быть значительно меньше размеров обкладок
- 3) Толщина диэлектрика должна быть сравнима с размерами обкладок

#### Задание #3

*Вопрос:*

Каким образом можно увеличить ёмкость конденсатора?

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Заменить используемый диэлектрик, на диэлектрик с меньшей диэлектрической проницаемостью
- 2) Увеличить размер конденсатора
- 3) Увеличить площадь обкладок
- 4) Уменьшить расстояние между обкладками

#### Задание #4

*Вопрос:*

Из предложенных вариантов выберите единственное корректное описание конденсатора

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Плоский, цилиндрический с переменной ёмкостью
- 2) Цилиндрический, электролитический с постоянной ёмкостью

3) Керамический электролитический с переменной емкостью

4) Бумажный сферический с ёмкостью

### **Задание #5**

*Вопрос:*

Заряд на одной из обкладок конденсатора равен 400 мкКл. Какова ёмкость этого конденсатора (в мкФ), если напряжение между пластинами равно 80 В?

*Запишите число:*

---

### **Задание #6**

*Вопрос:*

В конденсаторе с ёмкостью 20 пкФ используются обкладки площадью 5 мм<sup>2</sup>. Найдите диэлектрическую проницаемость используемого диэлектрика, если расстояние между обкладками равно 0,1 мм.

*Запишите число:*

---

### **Задание #7**

*Вопрос:*

Энергия заряженного конденсатора...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Рассредоточена вокруг него
- 2) Сосредоточена на пластинах конденсатора
- 3) Сосредоточена в электрическом поле
- 4) Нигде не сосредоточена

### **Задание #8**

*Вопрос:*

В некоторых видах клавиатур используются конденсаторы для регистрации нажатия на клавишу. Для этого используется следующее свойство конденсатора

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Изменение ёмкости при изменении расстояния между обкладками
- 2) Изменение ёмкости при изменении площади обкладок
- 3) Способность быстрой разрядки
- 4) Наличие диэлектрика между обкладками

### **Задание #9**

*Вопрос:*

Энергия конденсатора равна 30 Дж. Если заряд на обкладках этого конденсатора равен 300 мкКл, какова его электроёмкость (в нФ)?

*Запишите число:*

---

### **Задание #10**

*Вопрос:*

Конденсатор с ёмкостью 300 мкФ накопил энергию, равную 45 мДж. Найдите напряжение между пластинами этого конденсатора (в В).

*Запишите число:*

---

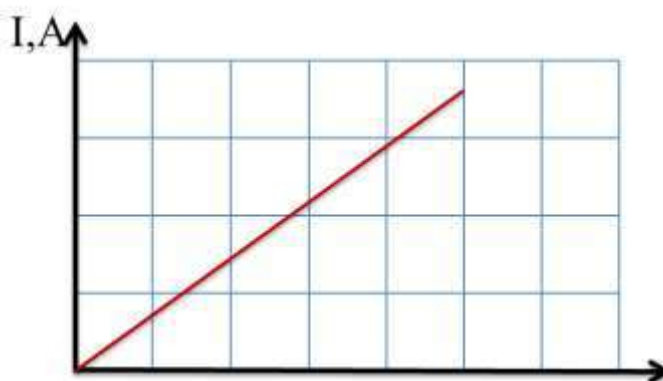
## Электрические цепи

### Задание #1

Вопрос:

График зависимости силы тока от какой величины показан на рисунке?

Изображение:



Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Сопротивление
- 2) Напряжение
- 3) Удельное сопротивление
- 4) Длина проводника

### Задание #2

Вопрос:

При параллельном подключении верны следующие утверждения:

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Сила тока на всех участках цепи одинакова
- 2) Напряжение на всех участках цепи одинаково
- 3) Сила тока в несущем проводе равна сумме токов во всех ответвлениях
- 4) Напряжение на источнике равно сумме напряжений на всех элементах цепи

### Задание #3

Вопрос:

При последовательном подключении верны следующие утверждения:

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

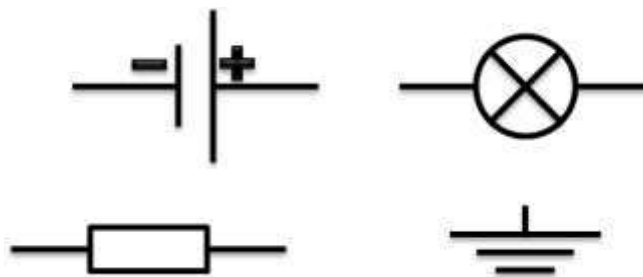
- 1) Сила тока на всех участках цепи одинакова
- 2) Напряжение на всех участках цепи одинаково
- 3) Сила тока в несущем проводе равна сумме токов во всех ответвлениях
- 4) Напряжение на источнике равно сумме напряжений на всех элементах цепи

### Задание #4

Вопрос:

Какие элементы электрической цепи есть среди указанных на рисунке?

Изображение:



Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

- 1) Лампочка
- 2) Резистор
- 3) Транзистор
- 4) Конденсатор
- 5) Источник тока
- 6) Реостат

**Задание #5**

Вопрос:

Два резистора 5 Ом и 2 Ом подключены последовательно к источнику тока. Найдите напряжение на источнике (в В), если через один из резисторов проходит ток 4 А.

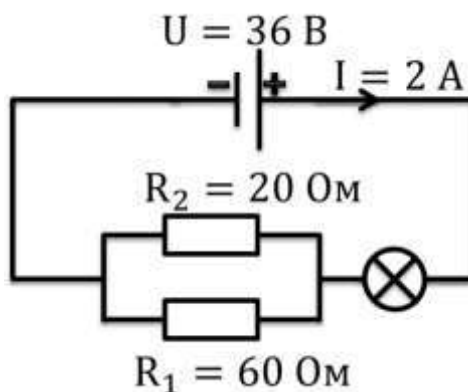
Запишите число:

\_\_\_\_\_

**Задание #6**

Вопрос:

Найдите сопротивление лампочки (в Ом), используя данные на схеме электрической цепи  
Изображение:



Запишите число:

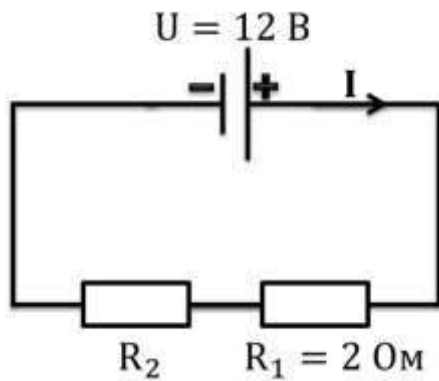
\_\_\_\_\_

**Задание #7**

Вопрос:

Используя схему, указанную на рисунке, найдите силу тока в цепи (в А), если напряжение на втором резисторе равно 4 В.

Изображение:



Запишите число:

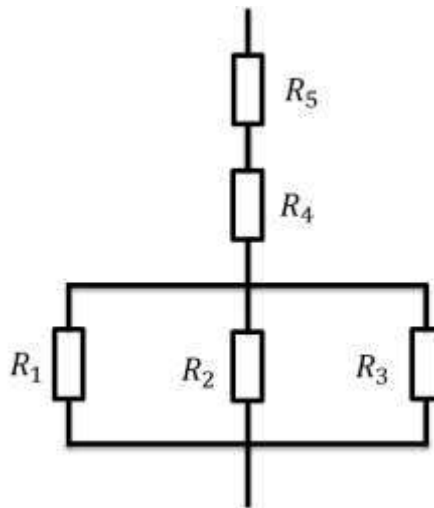
---

### Задание #8

Вопрос:

На схеме указан участок электрической цепи. Если на всех резисторах одинаковое напряжение, то исходя из этой схемы, можно с уверенностью сказать, что...

Изображение:



Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1)  $R_1 > R_2 > R_3$
- 2)  $R_4 > R_2$
- 3)  $R_5 > R_4$
- 4)  $R_5 > R_1$
- 5)  $R_5 > R_3$

### Задание #9

Вопрос:

К источнику тока, напряжение на полюсах которого равно 40 В, параллельно подключены 5 резисторов, сопротивление каждого из которых равно 100 Ом. Чему равна сила тока (в А), проходящего через каждый из резисторов?

Запишите число:

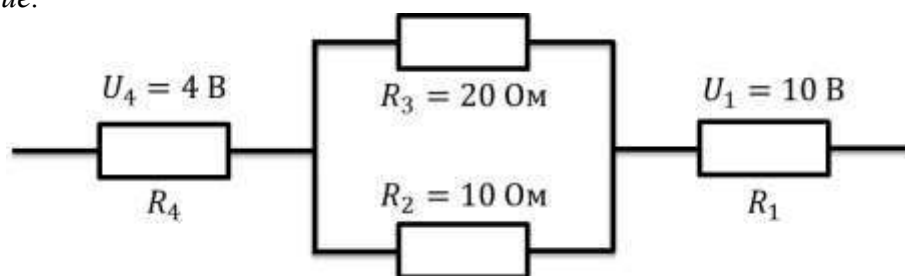
---

### Задание #10

Вопрос:

На рисунке указан участок цепи. Исходя из данных на рисунке, найдите силу тока (в А) в резисторе  $R_4$ . Известно, что напряжение во всей цепи равно 20 В и что никаких других элементов, кроме источника тока в цепи нет.

Изображение:



Запишите число:

\_\_\_\_\_

11 класс.

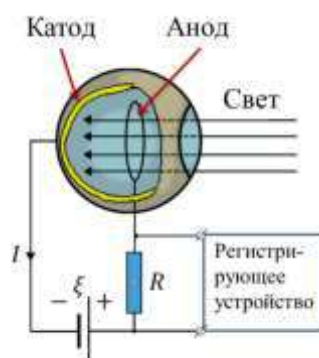
### Фотоны. Применение фотоэффекта

#### Задание #1

Вопрос:

Какой фотоэлемент изображен на рисунке?

Изображение:



Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) Вакуумный
- 2) Полупроводниковый
- 3) Другой

#### Задание #2

Вопрос:

В чем суть гипотезы де Бройля?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) В том, что длина волны равна отношению постоянной Планка к импульсу тела
- 2) В том, что не только фотоны, но и другие частицы проявляют как волновые, так и корпускулярные свойства
- 3) В том, что даже покоящиеся тела обладают энергией
- 4) Ничего из выше перечисленного

#### Задание #3

Вопрос:

В каких устройствах наиболее успешно применяется фотоэффект?

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1) Лазеры
- 2) Полупроводниковые диоды
- 3) Солнечные батареи
- 4) Ядерные реакторы

#### **Задание #4**

*Вопрос:*

Что относится к внешнему фотоэффекту, что - к внутреннему, а что относится к фотоэффекту в общем?

*Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:*

- 1) Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта
- 2) ФотоЭДС
- 3) Фотоэлемент

- Внутренний фотоэффект  
 Внешний фотоэффект  
 Фотоэффект

#### **Задание #5**

*Вопрос:*

Найдите частоту света (в ТГц), если масса фотона равна  $10^{-38}$  кг.

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

#### **Задание #6**

*Вопрос:*

Назовите явления, которые можно объяснить только на основе корпускулярной природы света

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Внешний фотоэффект
- 2) Внутренний фотоэффект
- 3) Дифракция
- 4) Интерференция
- 5) Солнечное излучение

#### **Задание #7**

*Вопрос:*

Для некоторого вещества фотоэффект перестаёт происходить при длине волны, превышающей 450 нм. Найдите работу выхода фотоэлектронов для этого вещества (в МэВ).

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

#### **Задание #8**

*Вопрос:*

Что такое корпускулярно-волновой дуализм?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Общее свойство материи, проявляющееся на микроскопическом уровне
- 2) Двойственность свойств фотонов
- 3) Спор между корпускулярной теорией света, выдвинутой Ньютоном и волновой теорией света, выдвинутой Гюйгенсом



4) Теория о том, что все тела могут вести себя как совокупность частиц и как волны (в зависимости от различных факторов)

### **Задание #9**

*Вопрос:*

Найдите запирающее напряжение (в В) для фотоэлектронов, скорость которых равна  $2 \times 10^5$  м/с.

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

### **Задание #10**

*Вопрос:*

Назовите явления, которые можно объяснить только на основе волновой природы света  
*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Внешний фотоэффект
- 2) Внутренний фотоэффект
- 3) Дифракция
- 4) Интерференция
- 5) Солнечное излучение

## **Лазеры. Строение атомного ядра**

### **Задание #1**

*Вопрос:*

При переходе атома с низшего энергетического уровня на высший...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) атомом поглощается фотон
- 2) атомом испускается фотон
- 3) атомом испускается два когерентных фотона
- 4) происходит явление термоэлектронной эмиссии

### **Задание #2**

*Вопрос:*

Выберете верные утверждения о ядерных силах

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Не являются центральными
- 2) Являются проявление слабого взаимодействия
- 3) Мощнее кулоновских сил
- 4) Действуют только в пределах атомов

### **Задание #3**

*Вопрос:*

Какие частицы входят в состав атомного ядра?

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Электроны
- 2) Протоны
- 3) Нейтроны
- 4) Позитроны

### **Задание #4**

*Вопрос:*

У изотопов одинаковое число...

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) протонов
- 2) электронов

- 3) нейтронов
- 4) глюонов

### **Задание #5**

*Вопрос:*

Выберете изотопы водорода

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) протий
- 2) барий
- 3) цезий
- 4) тритий

### **Задание #6**

*Вопрос:*

Сколько нейтронов содержится в альфа-частице?

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

### **Задание #7**

*Вопрос:*

На чем основана работа рубинового лазера с трехуровневой системой?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) На том факте, что в различных возбужденных состояниях атом может находиться в течение неодинаковых промежутков времени
- 2) На явлении фотоэффекта
- 3) На том, что в этом лазере используется не два зеркала (как в обычном), а три
- 4) Правильного ответа нет

### **Задание #8**

*Вопрос:*

Выберете верные утверждения

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Масса протона чуть больше массы электрона
- Масса протона чуть больше массы нейтрона
- Заряды протона и нейтрона равны по модулю
- Заряды протона и электрона равны по модулю

### **Задание #9**

*Вопрос:*

Выберете, для чего могут применяться лазеры в науке и технике?

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Для резки металлов
- 2) Для истребления паразитов
- 3) Для хранения информации
- 4) В медицине

### **Задание #10**

*Вопрос:*

На чем основана работа лазера

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) На явлении фотоэффекта
- 2) На явлении индуцированного излучения
- 3) На фотонах

## Приложение 2

### Методические материалы

Игра "Брейн-ринг" в 11-м классе по теме: "Оптика. Волновые свойства света"

Астраханцева Наталья Александровна, учитель физики

Преподавание физики, Внеклассная работа

Цель: проверить знания по теме; развитие интереса к предмету; расширение кругозора.

Оборудование: гонг, часы, стакан с водой, стакан с одеколоном, лист белой бумаги и

текст.

#### ХОД ИГРЫ

I. Организационный момент

Формируются 4 команды по 5 участников:

11

При жеребьевке вытягивается номер команды.

Игра проводится в три раунда:

1-й раунд играют команды 1 и 2.

2-й раунд играют команды 3 и 4.

3-й раунд играют команды победители 1 и 2 раундов.

По ходу игры арбитры записывают счет на доске и следят за временем ; на подготовку ответа дается одна минута, через минуту удар гонга.

II. Правила игры

– Внимание! Сегодня проводится физический “ Брейн-ринг” по теме “ Оптика. Волновые свойства света”. В игре принимают участие команды 11 классов. (Представление команд, капитанов, арбитров). Капитаны ваша задача – активно, точно изложить ответ на поставленный вопрос.

– Играем до 6 очков. На вопрос отвечает любая команда. Победителем раунда считается команда, набравшая первой шесть очков. Засчитываются полные ответы. Выкрики не засчитываются. На подготовку ответа дается одна минута. Если ответ готов сразу – поднимается рука. Если команды не могут ответить на вопрос, то ответить может любой участник. Правильный ответ приносит его команде очки.

III. Проведение игры

Раунд 1.

Для проведения 1 раунда на ринг приглашаются команды 1 и 2.

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Как получить от одной и той же палки тень разной длины? (Необходимо наклонять палку под разными углами к направлению лучей солнца).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Луч прожектора хорошо виден в тумане, а хуже в ясную погоду. Почему? (Вследствие рассеяния (отражения) света мелкими капельками воды).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Любой водоем, дно которого хорошо видно, всегда кажется мельче, чем в действительности. Почему? (Изображение дна мнимое, приподнятое к поверхности, вследствие преломления луча).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Шарик густо покрыт сажой и опущен в воду. Почему при освещении шарик кажется блестящим? (Вследствие полного отражения света от слоя воздуха, образующего между сажой и водой)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. При рассмотрении предметов через стекло все они должны казаться смещенными. Почему смещение обычно незаметно?(Обычно, через стекло смотрят по направлению, перпендикулярному поверхности стекла. Кроме того, толщина оконного стекла невелика.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почему в тонкостенном стакане с водой ложка кажется увеличенной? (Вода в стакане играет роль цилиндрической собирающей линзы.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. В книге Э. Распэ “Приключения барона Мюнхгаузена” есть такое место: “...Вдруг мне пришла в голову блестящая мысль. Из всей силы я ударил себя кулаком по правому глазу. Из глаза, конечно так и посыпались искры, и порох в то же мгновение вспыхнул”. Какой физический смысл имеет выражение: “ Из глаз

посыпались искры”)? (Раздражение зрительного нерва при любом способе раздражения вызывает ощущение света).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Чем объясняется расцветка крыльев стрекоз, жуков и прочих насекомых? (Интерференцией солнечного света в прозрачной пленке, покрывающей крылья насекомого и имеющей разную толщину в разных местах).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Если, прищурив глаз, смотреть на нить лампочки накаливания, то нить кажется окаймленной светлыми бликами. Почему? (Имеет место дифракция на щели, образованной веками прищуренного глаза, и на решетке, образованной ресницами).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почему радуга имеет форму дуги? (Радуга возникает вследствие полного отражения и дисперсии лучей в дождевых каплях. При этом цветные лучи рассеиваются с наибольшей интенсивностью в направлении, образующем угол около  $42^\circ$  с направлением солнечных лучей. Геометрическое место точек дающих лучи, направленные под углом  $42^\circ$  представляет дугу окружности.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почему дождь представляется нам в виде струй, хотя он состоит из отдельных капель? (Глаз способен сохранять некоторое время зрительное впечатление).

Подведение итогов 1-го раунда.

Раунд 2.

Для проведения 2 раунда на ринг приглашаются команды 3 и 4.

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Может ли человек бежать быстрее своей тени? (Может, если тень образуется на стене, параллельно которой бежит человек, а источник света движется быстрее человека в том же направлении, что и человек).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Неровности дороги днем видны хуже, чем ночью при освещении дороги фарами автомобиля. Почему? (При освещении дороги фарами неровности дают тени, хорошо заметными вдали).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почему изображение предмета в воде всегда менее ярко, чем сам предмет? (На границе раздела сред воздух – вода свет частично отражается, частично преломляется)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почва, бумага, дерево, песок кажутся более темными, если они смочены. Почему? (У сухого материала поверхность шероховата. Поэтому отраженный свет оказывается рассеянным. Если материал смочить, то шероховатость уменьшится. Кроме того, в тонкой пленке воды свет испытывает многократное полное отражение и поглощение.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Предметы, наблюдаемые через оконное стекло, иногда кажутся искривленными. Почему? (Оптическая плотность и толщина стекла в разных местах различна, что создает видимые смещения частей предмета).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. В комнате, освещенной электрической лампочкой, надо определить, какая из двух собирающих линз имеет большую оптическую силу. Как это сделать? (Надо получить на стене резкое изображение нити лампы. Та линза, которая при этом будет расположена ближе к стене, имеет большую оптическую силу.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. У А. И. Куприна есть рассказ “Черная молния”, в котором читаем: “Все небо обложили громоздкие лиловые и фиолетовые тучи с разорванными серыми краями... Была одна мокрая густая тьма. Сверкнула первая молния... за ней другая, третья. Потом пошло и пошло без перерыва. ... Небо не вспыхивало от молний, а точно все сияло их трепетным голубым, синим и ярко – белым блеском.... И вот я увидел черную молнию. Я видел, как от молнии колыхало на востоке небо, не потухая, а все время то, развертываясь, то, сжимаясь, и вдруг на этом колеблющемся огнями голубом небе я с необычайной ясностью увидел мгновенную и ослепительную черную молнию. И тотчас же вместе с ней страшный удар грома точно разорвал пополам небо и землю и бросил меня вниз, на кочки... О, что это была за ужасная ночь! Эти черные молнии наводили на меня необъяснимый животный страх”. Как объяснить явление, называемое “черной молнией”? (Явление объясняется световым утомлением глаз. Если в глаз падал свет от яркого предмета, то

места сетчатки, на которые он падал, некоторое время неспособны воспринимать свет. В это время, осветив сетчатку равномерно слабым источником света, можно свет видеть повсюду, за исключением тех мест, которых перед этим были ярко освещены. Так возникает образ черного предмета на сером фоне. Яркая светлая молния быстро сменялась менее яркой, осветившей темно-серые облака. На этом сером фоне рассказчик увидел “черную молнию” – копию светлой молнии, блеснувшей незадолго перед этим.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почему меняется окраска крыльев насекомого, если его рассматривать под разными углами? (При попадании лучей на тонкую пленку образуются интерференционные полосы равного наклона, положение которых меняется, если смотреть на пленку под разными углами).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. При изготовлении искусственных перламутровых пуговиц на их поверхность наносится мельчайшая штриховка. Почему после такой обработки пуговица имеет радужную окраску? (Пуговица со штриховкой играет роль дифракционной решетки, дающей спектр в отраженных лучах.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Длина волны красного света в воде равна длине волны зеленого света в воздухе. Какой цвет увидит человек под водой, если вода освещена красным светом? (Красный, так как при переходе из одной среды в другую частота света не изменяется, а она определяет цвет лучей).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Ночью при свете молнии движущиеся тела кажутся остановившимися. Почему? (Свет молнии так краток, что предметы не успевают сместиться настолько, чтобы глаз заметил это смещение).

Раунд 3.

Для проведения 3-го раунда на ринг приглашаются команды-победители первых раундов.

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Загадка. Что в сундуке запереть нельзя? Верна ли с точки зрения физики эта загадка? (Свет).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Где свету конец? (В темной горнице).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Однажды сосед увидел, что Молла положил перед своим ослом вместо травы щепки, и спросил:

– Ай, Молла, разве животное может, есть щепки?

– Я, знаю, что не может, – ответил Молла – но что мне делать? Травы нет, а бедный осел голоден.

– Ты что же, хочешь обмануть его? – спросил сосед. – Он не такой дурак, чтобы вместо травы есть щепки.

– Я не позволю ему поступать так, как он хочет, – возразил Молла, – Сейчас он будет есть. И Молла надел ослу очки с зелеными стеклами.

Какого цвета покажутся предметы белого, синего, красного цветов через зеленные очки?

(Белый – зеленым, синего и красного – черными, так как зеленый поглощается).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Существуют организмы (личинки перистоусого комара и другие), которые в воде не видны из-за их прозрачности. Но глаза у таких существ невидимок хорошо заметны в виде черных точек. Почему этих существ не видно в воде? Почему глаза у них непрозрачны? Останутся они не видимыми в воздухе? (Показатель преломления тела насекомого близок к показателю преломления воды, а показатель преломления глаз отличен. Через прозрачные глаза свет проходил бы, не раздражая зрительных нервов. В воздухе эти организмы видны.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Эксперимент. При смешивании одеколona и воды получается жидкость молочного цвета. Почему смесь становится мутной, хотя составные части ее прозрачны? (Непрозрачность, мутность обусловлена расстоянием света в неоднородной среде; при каждом переходе света из одной среды в другую свет частично отражается).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Эксперимент. Через тонкую белую бумагу можно прочитать текст, если бумагу плотно прижать к тексту. Если эта бумага удалена от текста хотя бы на расстояние 1см, то прочесть текст нельзя. Почему? (Когда бумага плотно прижата к тексту, различные ее участки “испускают” по всем направлениям различные световые потоки.

Поэтому текст виден. Если бумагу удалить, то вследствие того, что свет от бумаги идет рассеянный, любое место будет освещено примерно одинаково.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Как изменится фокусное расстояние линзы, если повысится температура? (Фокусное расстояние увеличится от увеличения радиусов кривизны и от уменьшения показателя преломления).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почему в мелких местах морская вода имеет зеленый цвет? (В мелких местах рассеяние световых волн происходит не столько молекулами воды, сколько более крупными частицами (песок, ил, пузырьки воздуха, живые организмы), способными рассеивать и более длинные зеленые волны).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почему далекие предметы кажутся медленнее перемещающимися, чем близкие? (Удаленные предметы рассматриваются под малым углом зрения, поэтому путь, проходимый ими в единицу времени, представляется меньшим.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Чтобы лучше видеть, близорукие люди щурят глаза. Как это объяснить? (Близорукий глаз видит близкие предметы под большим углом зрения, чем нормальный глаз).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Какой огонь не дает дыма? (Огонь светлячка).

IV. Подведение итогов раунда

Выставление оценок (награждение).

Цели:

Обучающая – коррективировка, закрепление и систематизация комплекса знаний и умений по теме;

Развивающая – формирование умений обобщать, давать объяснения явлений, умение применять свои знания для решения учебных задач различного характера;

Воспитательная – воспитание профессионально значимых качеств – организованность, добросовестность, уверенность в себе, честности, самостоятельности, сотрудничества. Взаимопонимания, взаимопроверки, ответственности.

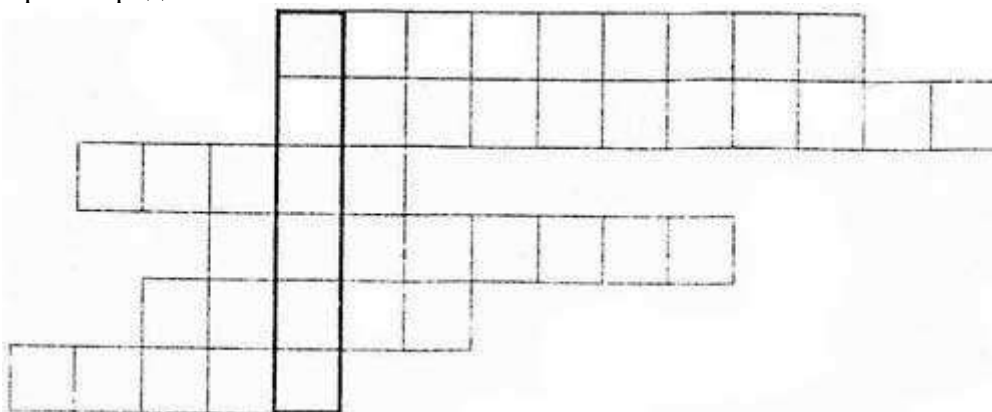
♦ Оборудование:Стеклянные плоскопараллельные пластины, призма, дифракционная решетка, источник света, набор линз, стакан с водой, стакан с глицерином, экран, мультимедиа.

Организационный момент.(1 мин.)

Постановка учебной цели и мотивация учебной деятельности.(1 мин)

Систематизация, закрепление, контроль знаний.

Кроссворд



Явление, когда лучи, дойдя до границы раздела двух сред, возвращается обратно в первую среду.

Явление, когда лучи дойдя до границы раздела двух сред проходят во вторую среду, меняя при этом свое направление.

Точка, находящаяся в центре линзы, через которую проходит главная оптическая ось.

Единица оптической силы линзы.

Точка, в которой пересекаются после преломления лучи, идущие параллельно главной оптической оси.

Оптическое прозрачное тело, ограниченное с двух сторон кривыми поверхностями.  
(ключевое слово «Оптика» - раздел физики, изучающий световые волны.)

Загадки:

Придет в дом – не выгонишь колом. Пора придет – сам уйдет. (Солнечный луч)

И языка нет, а правду говорит. (Зеркало)

Когда небо ниже земли бывает? (Когда отражается в воде)

Раскрашенное коромысло через реку повисло. (Радуга)

Ни пара, ни пепла, ни огня не имею, а многое прожигаю. (Линза)

Просмотр фильма – повторение законов отражения и преломления, линзы.

Как звучит закон отражения?

Как выполняется построение?

Почему происходит преломление света?

Что такое полное внутреннее отражение света?

Что называется линзой?

Какова единица измерения оптической силы линзы?

Что называется фокусным расстоянием линзы?

Задания на построение изображения в линзе (на доске).

Запишите формулу тонкой линзы. Как на практике можно определить фокусное расстояние собирающей линзы?

Задача: Найдите построением оптический центр линзы и фокус линзы.

\*S

---

\*S

Разбор качественных вопросов по теме:

Почему изображение неба и берегов в водоеме всегда темнее, чем в действительности?

Опыт с призмой и глицерином. Почему призма не видна? ( $n = 1,4$ )

Почему блестят капельки росы?

Почему блестят пузырьки воздуха в воде?

Почему растения не поливают, если на них падает прямой солнечный свет? (Капельки воды, как линза)

Почему дальновзоркие люди, потеряв очки, могут читать, глядя в маленькое отверстие (3 - 5мм), сделанное в бумаге? (В этом случае в зрачок проходят лишь центральные лучи, не дающие размытого изображения)

Повторение интерференции, дисперсии, дифракции света и разбор вопросов:

Чем объясняется белый цвет снега, черный цвет сажи, зеленый цвет листьев, красный цвет флага?

Почему с Земли небо видно голубым, а с Луны – черным?

Почему звезды мерцают? (Конвекционные потоки различно нагретого воздуха вызывают колебания луча света, идущего от звезды)

Почему днем не видно звезд?

Если посмотреть через зеленое стекло на красные буквы, то они будут казаться черными. Почему?

Почему сигнал бедствия красного цвета? Фуфайки дорожников оранжевого цвета?

В каком из указанных случаев наблюдается интерференция света: мыльная окраска мыльного пузыря, цвет радуги, окраска крыльев насекомых, окраска поверхности воды, покрытой масляными пятнами?

Если человек видит радужные кольца в чистом воздухе вокруг источника света, то доктора считают это признаком помутнения прозрачных сред глаза (с началом возникновения катаракта). Почему? (Свет, проходя через мутную среду, дает дифракционную картину).

Почему частицы размером менее 0,3 мкм в оптическом микроскопе не видны? (при размерах 0,3 мкм, сравнимых с длиной световых волн, возникает дифракция света)

Почему на улицах при большой влажности воздуха вокруг лампы образуются ореолы? Почему на опыте легче наблюдать дифракцию звука, чем света?

Для чего врачи – рентгенологи при работе пользуются перчатками, фартуками, в которые введены соли свинца?

Почему зимой солнечные дни холоднее, чем облачные?

При безоблачном небе ночи холоднее, чем при облачном. Почему?

Если черный предмет поглощает падающие на него лучи, то почему он виден? Почему зрачок кажется черным?

Какой снег тает быстрее: чистый или грязный?

Задача: Скорость распространения света в жидкости  $2,4 \cdot 10^8$  км/с. На поверхность этой жидкости из воздуха падает луч под углом  $25^\circ$ . Определите угол преломления света.

Подведение итогов.

Домашнее задание: повторить конспекты, подготовиться к зачетной работе.



Утверждено приказом директора МАОУ  
Лицея ИГУ г. Иркутска  
№ 01-06-60/1 от 30.04.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА  
«Решение нестандартных задач по физике»  
для 10-11 классов  
Срок реализации программы 2 года**

Составитель программы: Астраханцева Н.А. учитель физики МАОУ  
Лицей ИГУ г. Иркутска

**г. Иркутск, 2020 г.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по спецкурса по физике «Решение нестандартных задач по физике» разработана на основе требований к планируемым результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, реализующей ФГОС СОО, с учетом особенностей организации образовательного процесса Лицея ИГУ.

В программу включены содержание, тематическое планирование, требования к физической подготовке учащихся к концу десятого и одиннадцатого классов, а также оценочные материалы (приложение 1) и методические материалы (приложение 2).

### Количество учебных часов, на которые рассчитана программа

	10 класс	11 класс	всего
Количество учебных недель	35	34	69
Количество часов в неделю	1 ч/нед	1 ч/нед	
Количество часов в год	35	34	69

**Уровень подготовки учащихся** – углубленный

**Место предмета в учебном плане** – часть, формируемая участниками образовательных отношений (часы на занятия, обеспечивающие различные интересы и потребности обучающихся)

**Учебники и учебно-методические пособия:**

1. Рымкевич А.П. Задачник 10-11. М.:«Дрофа». 2012.
2. Демкович В.П., Демкович Л.П. Сборник задач по физике 10-11 кл.: Учебное пособие для общеобразовательных учреждений; М.:ООО «Издательство Астрель»
4. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике 9-11 класс : Учебное пособие для общеобразовательных учреждений; М.:«Просвещение».

**ЦОР** (цифровые образовательные ресурсы)

7. «Открытая физика» 2.6 части 1,2, «Открытая астрономия» 2.5, М. ООО ФИЗИКОН, 2005г.
8. ФИЗИКА, 7 – 11 классы, Библиотека наглядных пособий, М 1С:Школа. ЗАО «1С», 2004г.
9. ФИЗИКА, 10 – 11 классы, Подготовка к ЕГЭ, М 1С:Школа. ЗАО «1С», 2004г.

**Интернет-ресурсы**

1. Анимации физических объектов. <http://physics.nad.ru/>
2. Живая физика: обучающая программа. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>
3. Уроки физики с использованием Интернета. <http://www.phizinter.chat.ru/>
4. Физика.ru. <http://www.fizika.ru/>
5. Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>
6. Физика: электронная коллекция опытов.  
<http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>

Программа спецкурса по физике содержит материал по более углубленному изучению в школьной программе разделов: законы сохранения в механике и законы сохранения в разделе «Электричество». Включение дополнительных вопросов преследует две взаимосвязанные цели. С одной стороны, это создание в совокупности с основными разделами курса базы удовлетворения интереса и развития способностей учащихся, имеющих склонность к физике, с

другой – восполнение пробелов в содержании основного курса, что придаёт курсу необходимую целостность.

Программа представляет собой дифференциацию содержания учебного материала по направлениям – повышение удельного веса задач, в том числе олимпиадных и задач ЕГЭ по физике, а также задач заочно физико-математической школы МФТИ; интеграция тем с элементами высшей математики.

Цели курса:

- Создание условий для самореализации учащихся в процессе учебной деятельности;
- Овладение конкретными физическими знаниями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;
- Развитие физических, интеллектуальных способностей учащихся, обобщённых умственных умений.

Задачи курса:

- Развивать физическую интуицию, выработать определённую технику, чтобы быстро улавливать физическое содержание задачи и справиться с предложенными экзаменационными заданиями;
- Овладеть аналитическими методами исследования различных явлений природы;
- Обучить учащихся обобщённым методам решения вычислительных, графических, качественных и экспериментальных задач как действенному средству формирования физических знаний и учебных умений;
- Способствовать развитию мышления учащихся, их познавательной активности и самостоятельности, формированию современного понимания науки;
- Способствовать интеллектуальному развитию учащихся, которое обеспечит переход от обучения к самообразованию.

## СОДЕРЖАНИЕ

### 10 класс

#### *Раздел 1. Законы сохранения в механике (10 ч.).*

Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела. Равномерное движение по окружности. Неравномерное движение по окружности.

Вращательное движение. Основное уравнение динамики вращательного движения.

Момент инерции. Момент импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа силы. Мощность силы. Работа сил и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Кинематика движения точки по окружности. Линейная и угловая скорости. Импульс или количество движения тела. Законы изменения импульса и кинетической энергии тела. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон изменения импульса системы тел. Движение центра масс.

Законы сохранения в механике: закон сохранения импульса, закон сохранения момента импульса; закон сохранения энергии.

#### *Раздел 2. Основы молекулярно-кинетической теории. (12 ч.)*

Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования. Диффузия и броуновское движение. Взаимодействие атомов и молекул вещества. Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро.

Зависимость температуры кипения жидкости от давления.

Критическая температура. Критическое состояние вещества. Диаграмма состояния вещества. Процессы конденсации и испарения в природе и технике. Получение сжиженного газа, его свойства и применение.

Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.

Строение кристаллов. Анизотропия кристаллов. Полиморфизм. Монокристаллы и поликристаллы. Плотная упаковка частиц в кристаллах. Пространственная решетка. Элементарная ячейка. Симметрия кристаллов.

Деформация. Напряжение. Механические свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, хрупкость. Диаграмма растяжения. Создание материалов с необходимыми техническими свойствами. Закон Паскаля. Гидростатический парадокс. Уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла самолета.

## **11 класс**

### **Раздел 1. Электромагнитные колебания (11 ч.)**

Автоколебания. Генератор незатухающих колебаний (на транзисторе). Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока. Действующие значения напряжения и силы тока. Активное, емкостное и индуктивное сопротивления. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Электрический резонанс. Резонанс напряжений и токов.

### **Раздел 2. Световые волны и оптические приборы. (7 ч.)**

Принцип Ферма. Плоское и сферическое зеркала. Полное отражение. Линза. Формула тонкой линзы. Сферическая и хроматическая аберрация. Увеличение линзы.

Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Очки.

Световой поток. Сила света. Освещенность. Законы освещенности. Характеристики излучения.

Оптические приборы: фотоаппарат, проекционные аппараты, лупа, микроскоп, зрительные трубы, телескоп. Разрешающая способность оптических приборов.

### **Раздел 3. Световые кванты. Действия света (8 ч.)**

Фотон, его энергия и импульс. Эффект Комптона. Применение фотоэффекта в технике.

Давление света. опыты Лебедева. Волновые и квантовые свойства света. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства электрона. Корпускулярно-волновой дуализм в природе. Соотношение неопределенностей.

### **Раздел 4. Физика атома (7 ч.)**

Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. опыты Франка и Герца. Спектр энергетических состояний атомов. Происхождение линейчатых спектров. Спектры излучения и поглощения. Спектральный анализ. Трудности теории Бора.

Спонтанное и вынужденное излучения. Люминесценция и её свойства. Лазеры.

**Поурочное тематическое планирование уроков физики, 10 класс,  
(1 час в неделю, всего 35 часов .**

**10 класс**

Номер урока	Темы	Кол-во часов
<b><i>Раздел 1. Законы сохранения в механике</i></b>		<b><i>10 ч.</i></b>
1/1	Момент силы. Условия равновесия твердого тела.	1
2/2	Равномерное движение по окружности .Неравномерное движение по окружности	1
3/3	Вращательное движение. Основное уравнение динамики вращательного движения.	1
4/4	Момент инерции. Момент импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела.	1
5/5	Работа силы. Мощность силы. Работа сил и потенциальная энергия	1
6/6	Закон сохранения механической энергии. Кинематика движения точки по окружности. Линейная и угловая скорости	1
7/7	Импульс или количество движения тела. Законы изменения импульса и кинетической энергии тела.	1
8/8	Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.	1
9/9	Закон изменения импульса системы тел. Движение центра масс	1
10/10	Законы сохранения в механике: закон сохранения импульса, закон сохранения момента импульса; закон сохранения энергии.	1
<b><i>Раздел 2. Основы молекулярно-кинетической теории.</i></b>		<b><i>12 ч</i></b>
11/1	Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные обоснования. Диффузия и броуновское движение	1
12/2	Взаимодействие атомов и молекул вещества. Масса и размеры молекул. Постоянная Авагадро.	1
13/3	Критическая температура. Критическое состояние вещества. Диаграмма состояния вещества.	1
14/4	Зависимость температуры кипения жидкости от давления. Процессы конденсации и испарения в природе и технике	1
15/5	Получение сжиженного газа, его свойства и применение	1
16/6	Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.	1
17/7	Строение кристаллов. Анизотропия кристаллов. Полиморфизм. Монокристаллы и поликристаллы.	1
18/8	Плотная упаковка частиц в кристаллах. Пространственная решетка. Элементарная ячейка. Симметрия кристаллов. Деформация. Напряжение.	1

19/9	Механические свойства твердых тел: упругость, прочность, пластичность, хрупкость. Диаграмма растяжения.	1
20/10	Создание материалов с необходимыми техническими свойствами.	1
21/11	Закон Паскаля. Гидростатический парадокс. Уравнение Бернулли.	1
22/12	Подъемная сила крыла самолета.	1
<b>Раздел 3. Электростатика .</b>		<b>8 ч.</b>
23/1	Стационарное электрическое поле.	1
24/2	Электрические цепи с параллельным и последовательным соединением проводников	1
25/3	Электрические цепи с параллельным и последовательным соединением проводников	1
26 /4	Электродвижущая сила.	1
27/5	Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, и для полной цепи.	1
28/6	Правила Кирхгофа.	<b>1</b>
29/7	Расчет разветвленных электрических цепей. Шунты и добавочные сопротивления.	1
30/8	Расчёт электрических цепей. Работа и мощность тока..	1
<b>Раздел 4 . Магнитное поле.</b>		<b>5 ч.</b>
31/1	Магнитные свойства веществ. Решение задач.	1
32/2	Магнитный поток. Сила Ампера.	1
33 /3	Принцип действия электроизмерительных приборов. Громкоговоритель.	1
34/4	Сила Лоренца. Движение электрических зарядов в электрическом и магнитном полях	1
35/5	Ускорители заряженных частиц. Масс-спектрограф. Эффект Холла. Магнитные свойства вещества.	1

### 11 класс

Номер урока	Темы	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Электромагнитные колебания</b>		<b>11 ч.</b>
1/1	Автоколебания. Генератор незатухающих колебаний (на транзисторе).	1
2/2	Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Генератор переменного тока.	1
3/3	Действующие значения напряжения и силы тока.	1
4/4	Действующие значения напряжения и силы тока.	1
5/5	Активное, емкостное и индуктивное сопротивления.	1
6/6	Активное, емкостное и индуктивное сопротивления.	1

7/7	Закон Ома для электрической цепи переменного тока.	1
8/8	Закон Ома для электрической цепи переменного тока.	1
9/9	Мощность в цепи переменного тока.	1
10/10	Мощность в цепи переменного тока.	1
11/11	Электрический резонанс. Резонанс напряжений и токов.	1
	<b>Раздел 2 .Световые волны и оптические приборы.</b>	<b>7 ч.</b>
12/1	Принцип Ферма. Плоское и сферическое зеркала. Полное отражение	1
13/2	Линза. Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	1
14/3	Оптические системы.	1
15/4	Сферическая и хроматическая абберация.	1
16/5	. Глаз как оптическая система. Дефекты зрения. Очки.	1
17/6	Световой поток. Сила света.	1
18/7	Освещенность. Законы освещенности. Характеристики излучения.	1
19/8	Оптические приборы: фотоаппарат, проекционные аппараты, лупа, микроскоп, зрительные трубы, телескоп. Разрешающая способность оптических приборов	1
	<b>Раздел 3 . Световые кванты. Действия света.</b>	<b>8ч.</b>
20/1	Фотоэффект: внутренний и внешний.	1
21/2	Фотон, его энергия и импульс. Эффект Комптона.	1
22/13	Применение фотоэффекта в технике.	1
23/4	Давление света. Опыты Лебедева	1
24/5	Волновые и квантовые свойства света.	1
25/6	Гипотеза де Бройля. Волновые свойства электрона.	1
26 /7	Корпускулярно-волновой дуализм в природе.	1
27/8	Соотношение неопределенностей	1
	<b>Раздел 4. Физика атома</b>	<b>7 ч.</b>
28/1	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.. Трудности теории Бора.	1
29/2	Опыты Гейгера и Марсдена.	1
30/3	Происхождение линейчатых спектров. Линейчатые спектры атома водорода.	1
31/4	Спектр энергетических состояний атомов	1
32/5	Спектры излучения и поглощения Спектральный анализ.	<b>1</b>

33/6	Спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры.	1
34/7	Люминесценция и её свойства.	1

## **Планируемые результаты освоения курса «Решение нестандартных задач по физике».**

**10 класс**

### ***Личностные результаты:***

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- формирование ценностного отношения друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметными** результатами изучения курса «Решение нестандартных задач по физике» являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

### ***Регулятивные УУД:***

- Определять и формулировать цель деятельности на уроке.
- Ставить учебную задачу.
- Учиться составлять план и определять последовательность действий.
- Учиться высказывать своё предположение (версию) на основе работы с иллюстрацией.
- Учиться работать по предложенному учителем плану.
- Учиться отличать верно выполненное задание от неверного.
- Учиться совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку деятельности класса на уроке.

### ***Познавательные УУД:***

- Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы.
- Преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять физические рассказы и задачи на основе простейших физических моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем); находить и формулировать решение задачи с помощью простейших моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем).

### ***Коммуникативные УУД:***

- Донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста);
- Слушать и понимать речь других;
- Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика);

При изучении курса «Решение нестандартных задач по физике» в соответствии с требованиями ФГОС формируются следующие

### **общие предметные результаты:**

- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;



- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- умения и навыки применения полученных знаний для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;
- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, объективности научного знания, высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

### **11 класс**

*Личностными результатами* программы внеурочной деятельности «Решение нестандартных задач по физике» являются:

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- приобретение умения ставить перед собой познавательные цели, выдвигать гипотезы, доказывать собственную точку зрения;
- приобретение положительного эмоционального отношения к окружающей природе и самому себе как части природы
- систематизируют теоретические знания и умения по решению стандартных, нестандартных, технических и олимпиадных задач различными методами;
- выработают индивидуальный стиль решения физических задач.
- совершенствуют умения на практике пользоваться приборами, проводить измерения физических величин (определять цену деления, снимать показания, соблюдать правила техники безопасности);
- научатся пользоваться приборами, с которыми не сталкиваются на уроках физики в основной школе;
- разработают и сконструируют приборы и модели для последующей работы в кабинете физики.
- совершенствуют навыки письменной и устной речи в процессе написания исследовательских работ, инструкций к выполненным моделям и приборам, при выступлениях на научно – практических конференциях различных уровней.
- определяют дальнейшее направление развития своих способностей, сферу научных интересов, определяются с выбором дальнейшего образовательного маршрута, дальнейшего профиля обучения .

*Предметными результатами* программы внеурочной деятельности являются:

- умение пользоваться методами научного познания, проводить наблюдения, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений;
- научиться пользоваться измерительными приборами (весы, динамометр, термометр), собирать несложные экспериментальные установки для проведения простейших опытов;
- развитие элементов теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, выделять главное в изучаемом явлении, выявлять причинно-следственные связи между величинами, которые его характеризуют, выдвигать гипотезы, формулировать выводы;
- развитие коммуникативных умений: докладывать о результатах эксперимента, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

**Метапредметными результатами** программы внеурочной деятельности «Решение нестандартных задач по физике» являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- приобретение опыта самостоятельного поиска анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения экспериментальных задач;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- овладение экспериментальными методами решения задач.

### **Способы оценки уровня достижения обучающихся**

Качество подготовленности учащихся определяется качеством выполненных ими работ. Критерием оценки в данном случае является степень овладения навыками работы, самостоятельность и законченность работы, тщательность эксперимента, научность предлагаемого решения проблемы, внешний вид и качество работы прибора или модели, соответствие исследовательской работы требуемым нормам и правилам оформления.

Поощрительной формой оценки труда учащихся является демонстрация работ, выполненных учащимися и выступление с результатами исследований перед различными аудиториями (в классе, в старших и младших классах, учителями, педагогами дополнительного образования) внутри лицея.

Работа с учебным материалом разнообразных форм дает возможность каждому их учащихся проявить свои способности (в области систематизации теоретических знаний, в области решения стандартных задач, в области решения нестандартных задач, в области исследовательской работы и т.д.). Ситуации успеха, создающие положительную мотивацию к деятельности, являются важным фактором развития творческих и познавательных способностей учащихся.

## **Приложение 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **10 класс**

### **Конденсаторы**

#### **Задание #1**

*Вопрос:*

Выберете верные утверждения

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- Электроёмкость - это отношение заряда тела к его объёму
- Электроёмкость характеризует способность тела накапливать заряд
- Электроёмкость двух проводников - это отношение напряженности поля между ними к модулю заряда на одном из них
- Электроёмкость конденсаторов определенного типа может являться переменной

#### **Задание #2**

*Вопрос:*

Для изготовления плоского конденсатора необходимо иметь две обкладки и диэлектрик. При этом...

*Выберите один из 3 вариантов ответа:*

- 1) Толщина диэлектрика должна быть значительно больше размеров обкладок
- 2) Толщина диэлектрика должна быть значительно меньше размеров обкладок
- 3) Толщина диэлектрика должна быть сравнима с размерами обкладок

### **Задание #3**

*Вопрос:*

Каким образом можно увеличить ёмкость конденсатора?

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Заменить используемый диэлектрик, на диэлектрик с меньшей диэлектрической проницаемостью
- 2) Увеличить размер конденсатора
- 3) Увеличить площадь обкладок
- 4) Уменьшить расстояние между обкладками

### **Задание #4**

*Вопрос:*

Из предложенных вариантов выберите единственное корректное описание конденсатора

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Плоский, цилиндрический с переменной ёмкостью
- 2) Цилиндрический, электролитический с постоянной емкостью
- 3) Керамический электролитический с переменной емкостью
- 4) Бумажный сферический с ёмкостью

### **Задание #5**

*Вопрос:*

Заряд на одной из обкладок конденсатора равен 400 мкКл. Какова ёмкость этого конденсатора (в мкФ), если напряжение между пластинами равно 80 В?

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

### **Задание #6**

*Вопрос:*

В конденсаторе с ёмкостью 20 пкФ используются обкладки площадью 5 мм<sup>2</sup>. Найдите диэлектрическую проницаемость используемого диэлектрика, если расстояние между обкладками равно 0,1 мм.

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

### **Задание #7**

*Вопрос:*

Энергия заряженного конденсатора...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Рассредоточена вокруг него
- 2) Сосредоточена на пластинах конденсатора
- 3) Сосредоточена в электрическом поле
- 4) Нигде не сосредоточена

### **Задание #8**

*Вопрос:*

В некоторых видах клавиатур используются конденсаторы для регистрации нажатия на клавишу. Для этого используется следующее свойство конденсатора

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Изменение ёмкости при изменении расстояния между обкладками
- 2) Изменение ёмкости при изменении площади обкладок
- 3) Способность быстрой разрядки
- 4) Наличие диэлектрика между обкладками

### **Задание #9**

*Вопрос:*

Энергия конденсатора равна 30 Дж. Если заряд на обкладках этого конденсатора равен 300 мкКл, какова его электроёмкость (в нФ)?

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

### **Задание #10**

*Вопрос:*

Конденсатор с ёмкостью 300 мкФ накопил энергию, равную 45 мДж. Найдите напряжение между пластинами этого конденсатора (в В).

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

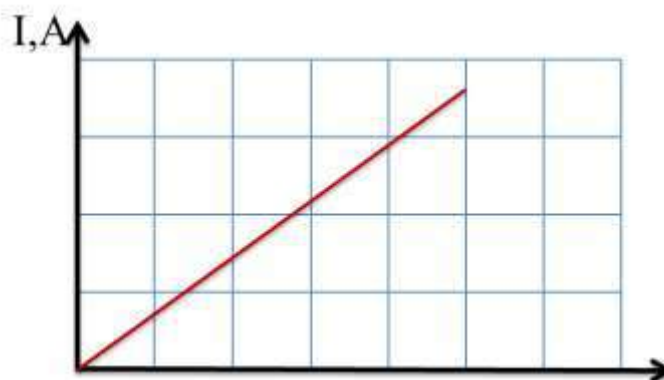
## **Электрические цепи**

### **Задание #1**

*Вопрос:*

График зависимости силы тока от какой величины показан на рисунке?

*Изображение:*



*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Сопротивление
- 2) Напряжение
- 3) Удельное сопротивление
- 4) Длина проводника

### **Задание #2**

*Вопрос:*

При параллельном подключении верны следующие утверждения:

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Сила тока на всех участках цепи одинакова
- 2) Напряжение на всех участках цепи одинаково
- 3) Сила тока в несущем проводе равна сумме токов во всех ответвлениях
- 4) Напряжение на источнике равно сумме напряжений на всех элементах цепи

### **Задание #3**

*Вопрос:*

При последовательном подключении верны следующие утверждения:

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

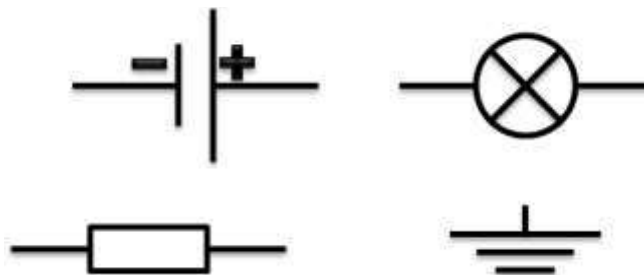
- 1) Сила тока на всех участках цепи одинакова
- 2) Напряжение на всех участках цепи одинаково
- 3) Сила тока в несущем проводе равна сумме токов во всех ответвлениях
- 4) Напряжение на источнике равно сумме напряжений на всех элементах цепи

### **Задание #4**

*Вопрос:*

Какие элементы электрической цепи есть среди указанных на рисунке?

*Изображение:*



*Выберите несколько из 6 вариантов ответа:*

- 1) Лампочка
- 2) Резистор
- 3) Транзистор
- 4) Конденсатор
- 5) Источник тока
- 6) Реостат

### **Задание #5**

*Вопрос:*

Два резистора 5 Ом и 2 Ом подключены последовательно к источнику тока. Найдите напряжение на источнике (в В), если через один из резисторов проходит ток 4 А.

*Запишите число:*

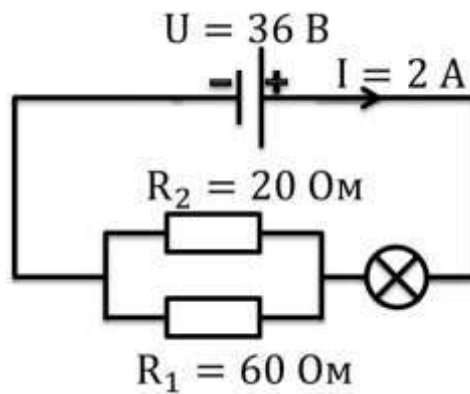
\_\_\_\_\_

### **Задание #6**

*Вопрос:*

Найдите сопротивление лампочки (в Ом), используя данные на схеме электрической цепи

*Изображение:*



Запишите число:

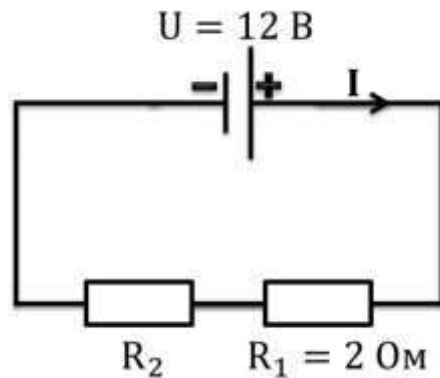
---

### Задание #7

Вопрос:

Используя схему, указанную на рисунке, найдите силу тока в цепи (в А), если напряжение на втором резисторе равно 4 В.

Изображение:



Запишите число:

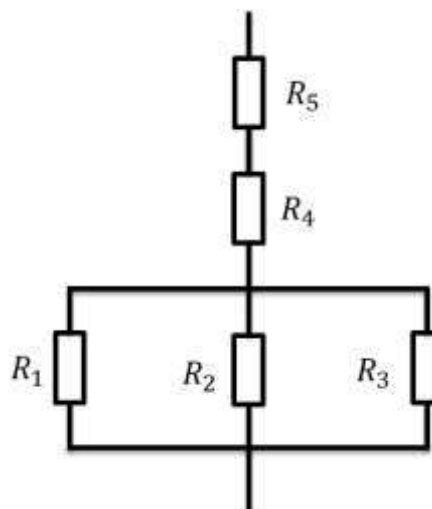
---

### Задание #8

Вопрос:

На схеме указан участок электрической цепи. Если на всех резисторах одинаковое напряжение, то исходя из этой схемы, можно с уверенностью сказать, что...

Изображение:



Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1)  $R_1 > R_2 > R_3$
- 2)  $R_4 > R_2$
- 3)  $R_5 > R_4$
- 4)  $R_5 > R_1$
- 5)  $R_5 > R_3$

### Задание #9

*Вопрос:*

К источнику тока, напряжение на полюсах которого равно 40 В, параллельно подключены 5 резисторов, сопротивление каждого из которых равно 100 Ом. Чему равна сила тока (в А), проходящего через каждый из резисторов?

*Запишите число:*

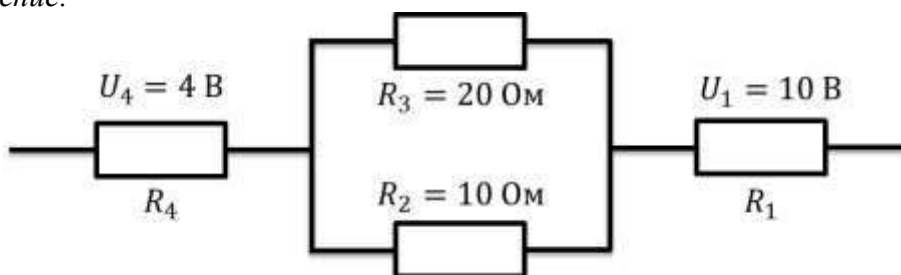
\_\_\_\_\_

### Задание #10

*Вопрос:*

На рисунке указан участок цепи. Исходя из данных на рисунке, найдите силу тока (в А) в резисторе  $R_4$ . Известно, что напряжение во всей цепи равно 20 В и что никаких других элементов, кроме источника тока в цепи нет.

*Изображение:*



*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

**11 класс.**

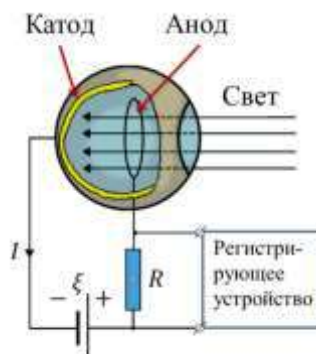
## Фотоны. Применение фотоэффекта

### Задание #1

*Вопрос:*

Какой фотоэлемент изображен на рисунке?

*Изображение:*



*Выберите один из 3 вариантов ответа:*

- 1) Вакуумный
- 2) Полупроводниковый
- 3) Другой

### **Задание #2**

*Вопрос:*

В чем суть гипотезы де Бройля?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) В том, что длина волны равна отношению постоянной Планка к импульсу тела
- 2) В том, что не только фотоны, но и другие частицы проявляют как волновые, так и корпускулярные свойства
- 3) В том, что даже покоящиеся тела обладают энергией
- 4) Ничего из выше перечисленного

### **Задание #3**

*Вопрос:*

В каких устройствах наиболее успешно применяется фотоэффект?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Лазеры
- 2) Полупроводниковые диоды
- 3) Солнечные батареи
- 4) Ядерные реакторы

### **Задание #4**

*Вопрос:*

Что относится к внешнему фотоэффекту, что - к внутреннему, а что относится к фотоэффекту в общем?

*Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:*

- 1) Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта
- 2) ФотоЭДС
- 3) Фотоэлемент

Внутренний фотоэффект

Внешний фотоэффект

Фотоэффект

### **Задание #5**

*Вопрос:*

Найдите частоту света (в ТГц), если масса фотона равна  $10^{-38}$  кг.

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

### **Задание #6**

*Вопрос:*

Назовите явления, которые можно объяснить только на основе корпускулярной природы света

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Внешний фотоэффект
- 2) Внутренний фотоэффект
- 3) Дифракция
- 4) Интерференция



5) Солнечное излучение

**Задание #7**

*Вопрос:*

Для некоторого вещества фотоэффект перестаёт происходить при длине волны, превышающей 450 нм. Найдите работу выхода фотоэлектронов для этого вещества (в МэВ).

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

**Задание #8**

*Вопрос:*

Что такое корпускулярно-волновой дуализм?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Общее свойство материи, проявляющееся на микроскопическом уровне
- 2) Двойственность свойств фотонов
- 3) Спор между корпускулярной теорией света, выдвинутой Ньютоном и волновой теорией света, выдвинутой Гюйгенсом
- 4) Теория о том, что все тела могут вести себя как совокупность частиц и как волны (в зависимости от различных факторов)

**Задание #9**

*Вопрос:*

Найдите запирающее напряжение (в В) для фотоэлектронов, скорость которых равна  $2 \times 10^5$  м/с.

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

**Задание #10**

*Вопрос:*

Назовите явления, которые можно объяснить только на основе волновой природы света

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Внешний фотоэффект
- 2) Внутренний фотоэффект
- 3) Дифракция
- 4) Интерференция
- 5) Солнечное излучение

**Лазеры. Строение атомного ядра**

**Задание #1**

*Вопрос:*

При переходе атома с низшего энергетического уровня на высший...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) атомом поглощается фотон
- 2) атомом испускается фотон
- 3) атомом испускается два когерентных фотона
- 4) происходит явление термоэлектронной эмиссии

**Задание #2**

*Вопрос:*

Выберете верные утверждения о ядерных силах

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Не являются центральными
- 2) Являются проявление слабого взаимодействия
- 3) Мощнее кулоновских сил
- 4) Действуют только в пределах атомов

### **Задание #3**

*Вопрос:*

Какие частицы входят в состав атомного ядра?

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Электроны
- 2) Протоны
- 3) Нейтроны
- 4) Позитроны

### **Задание #4**

*Вопрос:*

У изотопов одинаковое число...

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) протонов
- 2) электронов
- 3) нейтронов
- 4) глюонов

### **Задание #5**

*Вопрос:*

Выберете изотопы водорода

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) протий
- 2) барий
- 3) цезий
- 4) тритий

### **Задание #6**

*Вопрос:*

Сколько нейтронов содержится в альфа-частице?

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

### **Задание #7**

*Вопрос:*

На чем основана работа рубинового лазера с трехуровневой системой?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) На том факте, что в различных возбужденных состояниях атом может находиться в течение неодинаковых промежутков времени
- 2) На явлении фотоэффекта
- 3) На том, что в этом лазере используется не два зеркала (как в обычном), а три
- 4) Правильного ответа нет

### **Задание #8**

*Вопрос:*

Выберете верные утверждения

*Укажите истинность или ложность вариантов ответа:*

- \_\_\_ Масса протона чуть больше массы электрона
- \_\_\_ Масса протона чуть больше массы нейтрона
- \_\_\_ Заряды протона и нейтрона равны по модулю

\_\_\_ Заряды протона и электрона равны по модулю

### **Задание #9**

*Вопрос:*

Выберете, для чего могут применяться лазеры в науке и технике?

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Для резки металлов
- 2) Для истребления паразитов
- 3) Для хранения информации
- 4) В медицине

### **Задание #10**

*Вопрос:*

На чем основана работа лазера

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) На явлении фотоэффекта
- 2) На явлении индуцированного излучения
- 3) На фотонах

## **Приложение 2**

### **Методические материалы**

Игра "Брейн-ринг" в 11-м классе по теме: "Оптика. Волновые свойства света"

Астраханцева Наталья Александровна, учитель физики

Преподавание физики, Внеклассная работа

---

Цель: проверить знания по теме; развитие интереса к предмету; расширение кругозора.

Оборудование: гонг, часы, стакан с водой, стакан с одеколоном, лист белой бумаги и текст.

#### **ХОД ИГРЫ**

I. Организационный момент

Формируются 4 команды по 5 участников:

11

При жеребьевке вытягивается номер команды.

Игра проводится в три раунда:

1-й раунд играют команды 1 и 2.

2-й раунд играют команды 3 и 4.

3-й раунд играют команды победители 1 и 2 раундов.

По ходу игры арбитры записывают счет на доске и следят за временем ; на подготовку ответа дается одна минута, через минуту удар гонга.

#### **II. Правила игры**

– Внимание! Сегодня проводится физический “ Брейн-ринг” по теме “ Оптика. Волновые свойства света”. В игре принимают участие команды 11 классов. (Представление команд, капитанов, арбитров). Капитаны ваша задача – активно, точно изложить ответ на поставленный вопрос.

– Играем до 6 очков. На вопрос отвечает любая команда. Победителем раунда считается команда, набравшая первой шесть очков. Засчитываются полные ответы. Выкрики не засчитываются. На подготовку ответа дается одна минута. Если ответ готов сразу – поднимается рука. Если команды не могут ответить на вопрос, то ответить может любой участник. Правильный ответ приносит его команде очки.

#### **III. Проведение игры**

Раунд 1.

Для проведения 1 раунда на ринг приглашаются команды 1 и 2.

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Как получить от одной и той же палки тень разной длины? (Необходимо наклонять палку под разными углами к направлению лучей солнца).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Луч прожектора хорошо виден в тумане, а хуже в ясную погоду. Почему? (Вследствие рассеяния (отражения) света мелкими капельками воды).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Любой водоем, дно которого хорошо видно, всегда кажется мельче, чем в действительности. Почему? (Изображение дна мнимое, приподнятое к поверхности, вследствие преломления луча).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Шарик густо покрыт сажей и опущен в воду. Почему при освещении шарик кажется блестящим? (Вследствие полного отражения света от слоя воздуха, образующего между сажей и водой)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. При рассмотрении предметов через стекло все они должны казаться смещенными. Почему смещение обычно незаметно? (Обычно, через стекло смотрят по направлению, перпендикулярному поверхности стекла. Кроме того, толщина оконного стекла невелика.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почему в тонкостенном стакане с водой ложечка кажется увеличенной? (Вода в стакане играет роль цилиндрической собирающей линзы.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. В книге Э. Распэ “Приключения барона Мюнхгаузена” есть такое место: “...Вдруг мне пришла в голову блестящая мысль. Из всей силы я ударил себя кулаком по правому глазу. Из глаза, конечно так и посыпались искры, и порох в то же мгновение вспыхнул”. Какой физический смысл имеет выражение: “Из глаз посыпались искры”? (Раздражение зрительного нерва при любом способе раздражения вызывает ощущение света).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Чем объясняется расцветка крыльев стрекоз, жуков и прочих насекомых? (Интерференцией солнечного света в прозрачной пленке, покрывающей крылья насекомого и имеющей разную толщину в разных местах).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Если, прищурив глаз, смотреть на нить лампочки накаливания, то нить кажется окаймленной светлыми бликами. Почему? (Имеет место дифракция на щели, образованной веками прищуренного глаза, и на решетке, образованной ресницами).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почему радуга имеет форму дуги? (Радуга возникает вследствие полного отражения и дисперсии лучей в дождевых каплях. При этом цветные лучи рассеиваются с наибольшей интенсивностью в направлении, образующем угол около  $42^\circ$  с направлением солнечных лучей. Геометрическое место точек дающих лучи, направленные под углом  $42^\circ$  представляет дугу окружности.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почему дождь представляется нам в виде струй, хотя он состоит из отдельных капель? (Глаз способен сохранять некоторое время зрительное впечатление).

Подведение итогов 1-го раунда.

Раунд 2.

Для проведения 2 раунда на ринг приглашаются команды 3 и 4.

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Может ли человек бежать быстрее своей тени? (Может, если тень образуется на стене, параллельно которой бежит человек, а источник света движется быстрее человека в том же направлении, что и человек).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Неровности дороги днем видны хуже, чем ночью при освещении дороги фарами автомобиля. Почему? (При освещении дороги фарами неровности дают тени, хорошо заметными вдали).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почему изображение предмета в воде всегда менее ярко, чем сам предмет? (На границе раздела сред воздух – вода свет частично отражается, частично преломляется)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почва, бумага, дерево, песок кажутся более темными, если они смочены. Почему? (У сухого материала поверхность шероховата. Поэтому отраженный свет оказывается рассеянным. Если материал смочить, то

шероховатость уменьшится. Кроме того, в тонкой пленке воды свет испытывает многократное полное отражение и поглощение.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Предметы, наблюдаемые через оконное стекло, иногда кажутся искривленными. Почему? (Оптическая плотность и толщина стекла в разных местах различна, что создает видимые смещения частей предмета).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. В комнате, освещенной электрической лампочкой, надо определить, какая из двух собирающих линз имеет большую оптическую силу. Как это сделать? (Надо получить на стене резкое изображение нити лампы. Та линза, которая при этом будет расположена ближе к стене, имеет большую оптическую силу.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. У А. И. Куприна есть рассказ “Черная молния”, в котором читаем: “Все небо обложили громоздкие лиловые и фиолетовые тучи с разорванными серыми краями... Была одна мокрая густая тьма. Сверкнула первая молния... за ней другая, третья. Потом пошло и пошло без перерыва. ... Небо не вспыхивало от молний, а точно все сияло их трепетным голубым, синим и ярко – белым блеском... И вот я увидел черную молнию. Я видел, как от молнии колыхало на востоке небо, не потухая, а все время то, развертываясь, то, сжимаясь, и вдруг на этом колеблющемся огнями голубом небе я с необычайной ясностью увидел мгновенную и ослепительную черную молнию. И тотчас же вместе с ней страшный удар грома точно разорвал пополам небо и землю и бросил меня вниз, на кочки... О, что это была за ужасная ночь! Эти черные молнии наводили на меня необъяснимый животный страх”. Как объяснить явление, называемое “черной молнией”? (Явление объясняется световым утомлением глаз. Если в глаз падал свет от яркого предмета, то места сетчатки, на которые он падал, некоторое время неспособны воспринимать свет. В это время, осветив сетчатку равномерно слабым источником света, можно свет видеть повсюду, за исключением тех мест, которых перед этим были ярко освещены. Так возникает образ черного предмета на сером фоне. Яркая светлая молния быстро сменялась менее яркой, осветившей темно-серые облака. На этом сером фоне рассказчик увидел “черную молнию” – копию светлой молнии, блеснувшей незадолго перед этим.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почему меняется окраска крыльев насекомого, если его рассматривать под разными углами? (При попадании лучей на тонкую пленку образуются интерференционные полосы равного наклона, положение которых меняется, если смотреть на пленку под разными углами).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. При изготовлении искусственных перламутровых пуговиц на их поверхность наносится мельчайшая штриховка. Почему после такой обработки пуговица имеет радужную окраску? (Пуговица со штриховкой играет роль дифракционной решетки, дающей спектр в отраженных лучах.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Длина волны красного света в воде равна длине волны зеленого света в воздухе. Какой цвет увидит человек под водой, если вода освещена красным светом? (Красный, так как при переходе из одной среды в другую частота света не изменяется, а она определяет цвет лучей).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Ночью при свете молнии движущиеся тела кажутся остановившимися. Почему? (Свет молнии так краток, что предметы не успевают смещаться настолько, чтобы глаз заметил это смещение).

Раунд 3.

Для проведения 3-го раунда на ринг приглашаются команды-победители первых раундов.

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Загадка. Что в сундуке запереть нельзя? Верна ли с точки зрения физики эта загадка? (Свет).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Где свету конец? (В темной горнице).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Однажды сосед увидел, что Молла положил перед своим ослом вместо травы щепки, и спросил:

– Ай, Молла, разве животное может, есть щепки?

– Я, знаю, что не может, – ответил Молла – но что мне делать? Травы нет, а бедный осел голоден.

– Ты что же, хочешь обмануть его? – спросил сосед. – Он не такой дурак, чтобы вместо травы есть щепки.

– Я не позволю ему поступать так, как он хочет, – возразил Молла, – Сейчас он будет есть. И Молла надел ослу очки с зелеными стеклами.

Какого цвета покажутся предметы белого, синего, красного цветов через зеленные очки?

(Белый – зеленым, синего и красного – черными, так как зеленый поглощается).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Существуют организмы (личинки перистоусого комара и другие), которые в воде не видны из-за их прозрачности. Но глаза у таких существ невидимок хорошо заметны в виде черных точек. Почему этих существ не видно в воде? Почему глаза у них непрозрачны? Останутся они не видимыми в воздухе? (Показатель преломления тела насекомого близок к показателю преломления воды, а показатель преломления глаз отличен. Через прозрачные глаза свет проходил бы, не раздражая зрительных нервов. В воздухе эти организмы видны.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Эксперимент. При смешивании одеколona и воды получается жидкость молочного цвета. Почему смесь становится мутной, хотя составные части ее прозрачны? (Непрозрачность, мутность обусловлена расстоянием света в неоднородной среде; при каждом переходе света из одной среды в другую свет частично отражается).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Эксперимент. Через тонкую белую бумагу можно прочитать текст, если бумагу плотно прижать к тексту. Если эта бумага удалена от текста хотя бы на расстояние 1 см, то прочесть текст нельзя. Почему? (Когда бумага плотно прижата к тексту, различные ее участки “испускают” по всем направлениям различные световые потоки. Поэтому текст виден. Если бумагу удалить, то вследствие того, что свет от бумаги идет рассеянный, любое место будет освещено примерно одинаково.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Как изменится фокусное расстояние линзы, если повысится температура? (Фокусное расстояние увеличится от увеличения радиусов кривизны и от уменьшения показателя преломления).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почему в мелких местах морская вода имеет зеленый цвет? (В мелких местах рассеяние световых волн происходит не столько молекулами воды, сколько более крупными частицами (песок, ил, пузырьки воздуха, живые организмы), способными рассеивать и более длинные зеленые волны).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Почему далекие предметы кажутся медленнее перемещающимися, чем близкие? (Удаленные предметы рассматриваются под малым углом зрения, поэтому путь, проходимый ими в единицу времени, представляется меньшим.)

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Чтобы лучше видеть, близорукие люди щурят глаза. Как это объяснить? (Близорукий глаз видит близкие предметы под большим углом зрения, чем нормальный глаз).

– Внимание! Разыгрывается одно очко. Какой огонь не дает дыма? (Огонь светлячка).

IV. Подведение итогов раунда

Выставление оценок (награждение).

Цели:

Обучающая – коррективная, закрепление и систематизация комплекса знаний и умений по теме;

Развивающая – формирование умений обобщать, давать объяснения явлений, умение применять свои знания для решения учебных задач различного характера;

Воспитательная – воспитание профессионально значимых качеств – организованность, добросовестность, уверенность в себе, честности, самостоятельности, сотрудничества. Взаимопонимания, взаимопроверки, ответственности.

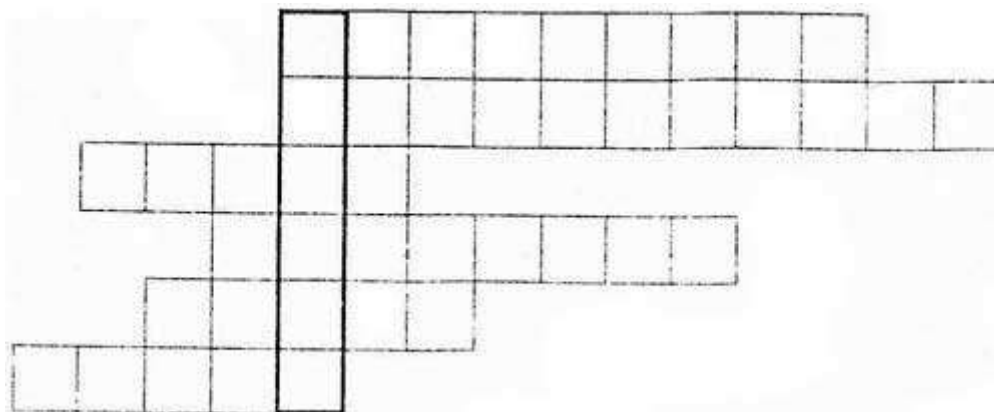
♦ Оборудование: Стекланные плоскопараллельные пластины, призма, дифракционная решетка, источник света, набор линз, стакан с водой, стакан с глицерином, экран, мультимедиа.

Организационный момент.(1 мин.)

Постановка учебных целей и мотивация учебной деятельности.(1 мин)

Систематизация, закрепление, контроль знаний.

Кроссворд



Явление, когда лучи, дойдя до границы раздела двух сред, возвращается обратно в первую среду.

Явление, когда лучи дойдя до границы раздела двух сред проходят во вторую среду, меняя при этом свое направление.

Точка, находящаяся в центре линзы, через которую проходит главная оптическая ось.

Единица оптической силы линзы.

Точка, в которой пересекаются после преломления лучи, идущие параллельно главной оптической оси.

Оптическое прозрачное тело, ограниченное с двух сторон кривыми поверхностями. (ключевое слово «Оптика» - раздел физики, изучающий световые волны.)

Загадки:

Придет в дом – не выгонишь колом. Пора придет – сам уйдет. (Солнечный луч)

И языка нет, а правду говорит. (Зеркало)

Когда небо ниже земли бывает? (Когда отражается в воде)

Раскрашенное коромысло через реку повисло. (Радуга)

Ни пара, ни пепла, ни огня не имею, а многое прожигаю. (Линза)

Просмотр фильма – повторение законов отражения и преломления, линзы.

Как звучит закон отражения?

Как выполняется построение?

Почему происходит преломление света?

Что такое полное внутреннее отражение света?

Что называется линзой?

Какова единица измерения оптической силы линзы?

Что называется фокусным расстоянием линзы?

Задания на построение изображения в линзе (на доске).

Запишите формулу тонкой линзы. Как на практике можно определить фокусное расстояние собирающей линзы?

Задача: Найдите построением оптический центр линзы и фокус линзы.

\*S

Разбор качественных вопросов по теме:

Почему изображение неба и берегов в водоеме всегда темнее, чем в действительности?

Опыт с призмой и глицерином. Почему призма не видна? ( $n = 1,4$ )

Почему блестят капельки росы?

Почему блестят пузырьки воздуха в воде?

Почему растения не поливают, если на них падает прямой солнечный свет?

(Капельки воды, как линза)

Почему дальновзоркие люди, потеряв очки, могут читать, глядя в маленькое отверстие (3 -5мм), сделанное в бумаге? (В этом случае в зрачок проходят лишь центральные лучи, не дающие размытого изображения)

Повторение интерференции, дисперсии, дифракции света и разбор вопросов:

Чем объясняется белый цвет снега, черный цвет сажи, зеленый цвет листьев, красный цвет флага?

Почему с Земли небо видно голубым, а с Луны – черным?

Почему звезды мерцают? (Конвекционные потоки различно нагретого воздуха вызывают колебания луча света, идущего от звезды)

Почему днем не видно звезд?

Если посмотреть через зеленое стекло на красные буквы, то они будут казаться черными. Почему?

Почему сигнал бедствия красного цвета? Фуфайки дорожников оранжевого цвета?

В каком из указанных случаев наблюдается интерференция света: мыльная окраска мыльного пузыря, цвет радуги, окраска крыльев насекомых, окраска поверхности воды, покрытой масляными пятнами?

Если человек видит радужные кольца в чистом воздухе вокруг источника света, то доктора считают это признаком помутнения прозрачных сред глаза (с началом возникновения катаракта). Почему? (Свет, проходя через мутную среду, дает дифракционную картину).

Почему частицы размером менее 0,3 мкм в оптическом микроскопе не видны? (при размерах 0,3 мкм, сравнимых с длиной световых волн, возникает дифракция света)

Почему на улицах при большой влажности воздуха вокруг лампы образуются ореолы? Почему на опыте легче наблюдать дифракцию звука, чем света?

Для чего врачи – рентгенологи при работе пользуются перчатками, фартуками, в которые введены соли свинца?

Почему зимой солнечные дни холоднее, чем облачные?

При безоблачном небе ночи холоднее, чем при облачном. Почему?

Если черный предмет поглощает падающие на него лучи, то почему он виден?

Почему зрачок кажется черным?

Какой снег тает быстрее: чистый или грязный?

Задача: Скорость распространения света в жидкости  $2,4 \cdot 10^8$  км/с. На поверхность этой жидкости из воздуха падает луч под углом  $25^\circ$ . Определите угол преломления света.

Подведение итогов.

Домашнее задание: повторить конспекты, подготовиться к зачетной работе.



Утверждено приказом директора  
МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска  
№ 01-06-60/1 от 30.04.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРЕДМЕТА «Астрономия»  
для 11 классов  
Срок реализации программы 1 года**

Составители программы: Захаров Г.В., учитель астрономии МАОУ  
Лицей ИГУ г. Иркутска

**г. Иркутск, 2020 г.**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по астрономии разработана на основе требований к планируемым результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, реализующей ФГОС СО, с учетом особенностей организации образовательного процесса Лицея ИГУ.

В программу включены содержание, тематическое планирование, требования к физической подготовке учащихся к концу одиннадцатого классов, а также оценочные материалы (приложение 1) и методические материалы (приложение 2).

### Количество учебных часов, на которые рассчитана программа

	11 класс	всего
Количество учебных недель	34	34
Количество часов в неделю	1 ч/нед	
Количество часов в год	34	34

**Уровень подготовки учащихся** – базовый

**Место предмета в учебном плане** – часть, формируемая участниками образовательных отношений (отдельный обязательный учебный предмет)

### Учебники:

1. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс», М. Дрофа, 2016

Изучение астрономии на базовом уровне среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих **целей**:

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественно-научной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественно-научных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

**(базовый уровень, 1 час в неделю/ 34 часа в год)**

**Введение.** (2 ч) Что изучает астрономия. Наблюдения — основа астрономии  
Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

### **Практические основы астрономии (5 ч)**

Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годичное движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

### **Строение Солнечной системы (7 ч)**

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

### **Природа тел Солнечной системы (8 ч)**

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты.

### **Солнце и звезды (5 ч)**

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр—светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.

### **Строение и эволюция Вселенной (5 ч)**

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии.

«Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

### **Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)**

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

## Поурочное тематическое планирование

Номер урока	Темы	Кол-во часов
<b>I. Введение</b>		<b>2 ч</b>
1/1	Что изучает астрономия. Астрономия, ее связь с другими науками. Наблюдения — основа астрономии .	1
2/2	Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия. Тестирование.	1
<b>II. Практические основы астрономии</b>		<b>5 ч</b>
3/1	Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы..	1
4/2	Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил.	1
5/3	Видимое годовое движение Солнца. Время и календарь	1
6/4	Затмения Солнца и Луны	1
7/5	Эклиптика. Движение и фазы Луны.	1
<b>III. Строение Солнечной системы</b>		<b>7 ч</b>
8/1	Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира.	1
9/2	Конфигурации планет и условия их видимости.	1
10/3	Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы Кеплера.	1
11/4	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс	1
12/5	Движение небесных тел под действием сил тяготения.	1
13/6	Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников. Тестирование.	1
14/7	Земли и космических аппаратов в Солнечной системе. Тестирование.	1
<b>IV. Природа тел Солнечной системы</b>		<b>8 ч</b>
15/1	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета.	
16/2	Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну.	1
17/3	Планеты земной группы. Природа Меркурия	1
18/4	Планеты-гиганты, их спутники и кольца.	1
19/5	Венеры и Марса	1
20/6	Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы.	1
21/7	Метеоры, болиды и метеориты.	1
22/8	<i>Контрольная работа №1 по теме «Строение солнечной системы».</i>	1
<b>V. Солнце и звезды</b>		<b>5 ч.</b>
23/1	Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца	1
24/2	Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд.	1
25/3	Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр—светимость».	1
26/4	Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной.	1
27/5	Эволюция звезд различной массы. Тестирование.	1
<b>VI. Строение и эволюция Вселенной</b>		<b>5 ч</b>

28/1	Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения	1
29/2	Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики.	1
30/3	Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары.	
31/4	Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла	1
32/5	Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение. Тестирование	1
<b>VII. Жизнь и разум во Вселенной</b>		<b>2 ч</b>
33/1	Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе.	1
34/2	Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании	1

#### ЦОР (цифровые образовательные ресурсы)

10. «ФИЗИКА, 7 – 11 классы, Библиотека наглядных пособий, М 1С:Школа. ЗАО «1С», 2004г.
11. ФИЗИКА, 10 – 11 классы, Подготовка к ЕГЭ, М 1С:Школа. ЗАО «1С», 2004г.

#### Интернет-ресурсы

Астрофизический портал. Новости астрономии. <http://www.afportal.ru/astro>  
Вокруг света. <http://www.vokrugsveta.ru> Всероссийская олимпиада школьников по астрономии. <http://www.astroolymp.ru>  
Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга, МГУ. <http://www.sai.msu.ru>  
Интерактивный гид в мире космоса. <http://spacegid.com>  
МКС онлайн. <http://mks-onlain.ru>  
Обсерватория СибГАУ. <http://sky.sibsau.ru/index.php/astronomicheskie-sajty>  
Общероссийский астрономический портал. <http://астрономия.рф>  
Репозиторий Вселенной. <http://space-my.ru> Российская астрономическая сеть. <http://www.astronet.ru>  
Сезоны года. Вселенная, планеты и звезды. <http://сезоны-года.рф/планеты%20и%20звезды.html>  
ФГБУН Институт астрономии РАН. <http://www.inasan.ru>  
Элементы большой науки. Астрономия. <http://elementy.ru/astronomy>

#### Материально-техническое обеспечение образовательной деятельности по астрономии.

1. Школьный планетарий .
2. Телескоп.
3. Спектроскоп.
4. Теллурий.
5. Модель небесной сферы.
6. Звездный глобус.
7. Подвижная карта звездного неба.
8. Глобус Луны.
9. Карта Луны.
10. Школьный астрономический календарь (на текущий учебный год).
11. Справочник любителя астрономии.
12. ПК
13. Мультимедиапроектор

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Изучение астрономии в средней школе дает возможность обучающимся достичь следующих результатов развития:

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания, и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, готового к участию в общественной жизни;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Регулятивные универсальные учебные действия.**

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- самостоятельно ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- построению жизненных планов во временной перспективе;
- при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения;
- выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ;
- основам саморегуляции в учебной и познавательной деятельности в форме осознанного управления своим поведением и деятельностью, направленной на достижение поставленных целей;
- осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;
- адекватно оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности в различных сферах самостоятельной деятельности;
- прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.

**Познавательные универсальные учебные действия.**

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Выпускник получит возможность научиться:

- ставить проблему, аргументировать её актуальность;
- самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;
- выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов;
- организовывать исследование с целью проверки гипотез, делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия.**

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Выпускник получит возможность научиться:

- учитывать и координировать отличные от собственной позиции других людей, в сотрудничестве;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;



- продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов; договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство);
- оказывать поддержку и содействие тем, от кого зависит достижение цели в совместной деятельности;
- в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;
- вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;
- следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнёрам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнёрам в процессе достижения общей цели совместной деятельности.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

### **Выпускник на базовом уровне научится:**

- воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой;
- объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;
- применять звездную карту для поиска на небе определенных созвездий и звезд;
- описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
- объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
- характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы;
- описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
- характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
- описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
- описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
- определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
- определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период – светимость»;
- классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения – Большого взрыва.

## **Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:**

- формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
- объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
- объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения;
- описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
- сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца;
- объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);
- характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура);
- использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;
- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- решать задачи на применение изученных астрономических законов;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественно-научного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах

## **Приложение 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

### **Спектры и спектральные аппараты. Виды спектров. Спектральный анализ**

#### **Задание #1**

*Вопрос:*

Спектральный анализ, проводимый по спектрам испускания, называют

*Выберите один из 2 вариантов ответа:*

- 1) эмиссионным
- 2) абсорбционным

#### **Задание #2**

*Вопрос:*

Спектр, состоящий из отдельных резко очерченных цветных линий, отделенных друг от друга широкими темными промежуткам, называется

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) спектром поглощения
- 2) полосатым
- 3) линейчатым
- 4) сплошным

#### **Задание #3**

*Вопрос:*

Основными частями спектроскопа являются: коллиматор,

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) призма (или дифракционная решетка) и фотопластинка
- 2) система линз и фотопластинка

- 3) система линз и зрительная труба
- 4) призма (или дифракционная решетка) и зрительная труба

#### **Задание #4**

*Вопрос:*

Непрерывные спектры дают тела, находящиеся

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) только твердые тела, находящиеся при очень больших температурах
- 2) в газообразном молекулярном состоянии, в котором молекулы не связаны или слабо связаны друг с другом
- 3) в газообразном атомарном состоянии, в котором атомы практически не взаимодействуют друг с другом
- 4) в твердом или жидком состоянии, а также газы под высоким давлением

#### **Задание #5**

*Вопрос:*

Спектральный анализ - это

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) определение агрегатного состояния вещества по его спектру
- 2) метод определения химического состава вещества по его спектру
- 3) анализ свойства призмы или дифракционной решетки
- 4) метод определения вида излучения по типу спектра

#### **Задание #6**

*Вопрос:*

Спектр поглощения - это

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) светлые линии на темном фоне непрерывного спектра излучения
- 2) темные линии на светлом фоне непрерывного спектра излучения
- 3) светлые линии на темном фоне линейчатого спектра
- 4) темные линии на светлом фоне линейчатого спектра излучения

#### **Задание #7**

*Вопрос:*

Линейчатые спектры дают все вещества, находящиеся

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) в газообразном атомарном и молекулярном состояниях
- 2) в твердом или жидком состоянии, а также газы под высоким давлением
- 3) в газообразном атомарном состоянии, в котором атомы практически не взаимодействуют друг с другом
- 4) в газообразном молекулярном состоянии, в котором молекулы не связаны или слабо связаны друг с другом

#### **Задание #8**

*Вопрос:*

Полосатые спектры излучают вещества, находящиеся

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) в газообразном атомарном состоянии, в котором атомы практически не взаимодействуют друг с другом
- 2) только твердые тела, находящиеся при очень больших температурах



- 2) составляет около 14 млрд лет
- 3) составляет около 40 млрд лет
- 4) определить нельзя

### **Задание #2**

*Вопрос:*

Расположите эпохи эволюции Вселенной в хронологическом порядке

*Укажите порядок следования всех 5 вариантов ответа:*

- \_\_\_ Инфляция
- \_\_\_ Планковская эпоха
- \_\_\_ Доминирование темной энергии
- \_\_\_ Доминирование вещества
- \_\_\_ Доминирование излучения

### **Задание #3**

*Вопрос:*

Найдите гравитационный радиус черной дыры (в км), масса которой равна  $10^{33}$  кг.

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

### **Задание #4**

*Вопрос:*

Ближайший к Земле квазар имеет красное смещение 0,158. Найдите скорость (в км/с), с которой этот квазар удаляется от Земли.

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

### **Задание #5**

*Вопрос:*

Найдите расстояние (в Мпк) от Земли до галактики, красное смещение которой равно 0,13.

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

### **Задание #6**

*Вопрос:*

Выберете теорию или модель, которая на данный момент не согласуется с наблюдениями

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- 1) Теория Большого взрыва
- 2) Теория Большого сжатия
- 3) Модель горячей Вселенной
- 4) Темная энергия
- 5) Теория нестационарной Вселенной

### **Задание #7**

*Вопрос:*

Как называется наука, изучающая эволюцию Вселенной?

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Астрофизика
- 2) Астрология
- 3) Космология

#### 4) Физика небесных тел

##### **Задание #8**

*Вопрос:*

Звезда главной последовательности имеет массу в полтора раза больше массы Солнца. Во сколько раз светимость этой звезды превосходит светимость Солнца?

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

##### **Задание #9**

*Вопрос:*

Из предложенных вариантов выберете два наиболее близких типа объектов

*Выберите несколько из 4 вариантов ответа:*

- 1) Пульсар
- 2) Черная дыра
- 3) Сверхгигант
- 4) Нейтронная звезда

##### **Задание #10**

*Вопрос:*

Расположите этапы эволюции звезд, начиная с самого раннего

*Укажите порядок следования всех 5 вариантов ответа:*

- \_\_\_ Газопылевое облако
- \_\_\_ Красный гигант
- \_\_\_ Протозвезда
- \_\_\_ Звезда главной последовательности
- \_\_\_ Белый карлик

##### **Ответы:**

- 1) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 2) (1 б.) Верные ответы:  
2;  
1;  
5;  
4;  
3;
- 3) (1 б.): Верный ответ: 1482.; Верный ответ: 1482,2.;
- 4) (1 б.): Верный ответ: 47400.;
- 5) (1 б.): Верный ответ: 520.;
- 6) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 7) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 8) (1 б.): Верный ответ: 4,86.; Верный ответ: 4,9.; Верный ответ: 5.; Верный ответ: 5,1.;
- 9) (1 б.) Верные ответы: 1; 4;
- 10) (1 б.) Верные ответы:

#### **Строение Солнечной системы. Система Земля-Луна**

##### **Задание #1**

*Вопрос:*

Сопоставьте термины с их значением

*Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:*

- 1) Определенный период той или иной степени освещенности Луны

- 2) Время, за которое Луна совершает полный оборот вокруг Земли
- 3) Промежуток времени между двумя последовательными новолуниями

- Синодический период
- Сидерический период
- Фаза Луны

### **Задание #2**

*Вопрос:*

Возраст Солнечной системы...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) составляет порядка 5 млрд лет
- 2) составляет порядка 50 млрд лет
- 3) составляет порядка 700 млн лет
- 4) на данный момент неизвестен

### **Задание #3**

*Вопрос:*

Найдите расстояние (в км) между центром Земли и центром масс, вокруг которого вращается система Земля-Луна.

*Запишите число:*

\_\_\_\_\_

### **Задание #4**

*Вопрос:*

Параллакс это...

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Расстояние
- 2) Время
- 3) Угол
- 4) Скорость смещения

### **Задание #5**

*Вопрос:*

Как называется система отсчета, используемая для описания движения тел в Солнечной системе?

*Выберите один из 5 вариантов ответа:*

- 1) Инерциальная
- 2) Геоцентрическая
- 3) Гелиоцентрическая
- 4) Геостационарная
- 5) Гелиостационарная

### **Задание #6**

*Вопрос:*

Расположите меры расстояния в порядке возрастания

*Укажите порядок следования всех 3 вариантов ответа:*

- Световой год
- Парсек
- Астрономическая единица

### **Задание #7**

*Вопрос:*

Назовите вторую по удаленности от Солнца планету

*Выберите один из 4 вариантов ответа:*

- 1) Меркурий
- 2) Венера
- 3) Земля
- 4) Луна

### **Задание #8**

*Вопрос:*

Выберете планеты, относящиеся к газовым гигантам

*Выберите несколько из 5 вариантов ответа:*

- 1) Марс
- 2) Сатурн
- 3) Уран
- 4) Плутон
- 5) Титан

### **Задание #9**

*Вопрос:*

Луна является...

*Выберите один из 3 вариантов ответа:*

- 1) астероидом
- 2) планетой
- 3) спутником

### **Задание #10**

*Вопрос:*

Найдите ускорение свободного падения на Луне (в м/с<sup>2</sup>).

*Запишите число:*

---

### **Ответы:**

- 1) (1 б.) Верные ответы:  
3;  
2;  
1;
- 2) (1 б.) Верные ответы: 1;
- 3) (2 б.): Верный ответ: 4670.; Верный ответ: 4670,1.;
- 4) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 5) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 6) (1 б.) Верные ответы:  
2;  
3;  
1;
- 7) (1 б.) Верные ответы: 2;
- 8) (1 б.) Верные ответы: 2; 3;
- 9) (1 б.) Верные ответы: 3;
- 10) (1 б.): Верный ответ: 1,6.; Верный ответ: 1,62.;



## Критерии оценивания

### Оценка ответов учащихся

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения: правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «4»** ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям на оценку «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении др. предметов: если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка «3»** ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала: умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

### Оценка контрольных работ

**Оценка «5»** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

**Оценка «4»** ставится за работу выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

### Оценка лабораторных работ

**Оценка «5»** ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка «4»** ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка «2»** ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

*Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требования правил безопасности труда.*

### **Оценка тестовых работ учащихся**

«5» - 85% - 100%

«4» - 65% - 84%

«3» - 41% - 64%

«2» - 21% - 40%

«1» - 0% - 20%

#### **Перечень ошибок:**

##### **Грубые ошибки**

- Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.
- Неумение выделять в ответе главное.
- Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
- Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы
- Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
- Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
- Неумение определить показания измерительного прибора.
- Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

##### **Негрубые ошибки**

- Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
- Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
- Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
- Нерациональный выбор хода решения.

##### **Недочеты**

- Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
- Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
- Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
- Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
- Орфографические и пунктуационные ошибки

#### **Учебно-методическое обеспечение программы**

1. Воронцов-Вельяминов Б. А., Страут Е. К. «Астрономия. Базовый уровень.11 класс», М. Дрофа, 2013
2. Е.К.Страут Методическое пособие к учебнику «Астрономия. Базовый уровень.11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута, М. Дрофа, 2013

## Приложение 2 Методические материалы

### Организация проводимых во внеурочное время собственных наблюдений учащихся

Одним из практически удобных способов организации является дневник наблюдений. Дневник наблюдений оформляется как таблица, включающая столбцы "Дата наблюдения", "Время наблюдения", "Условия наблюдения" и столбцы, относящиеся к наблюдаемым светилам, которые могут варьироваться.

Таблица наблюдений

Дата наблюдения	Время наблюдения	Условия наблюдения	Солнце	Луна	Планеты	Звёзды

В течение учебной четверти - в зависимости от школы и календарно-тематического планирования это могут быть, в основном, первая или третья четверть - учащиеся каждый раз наблюдают за светилами на утреннем, дневном и вечернем небе без использования каких-либо специальных астрономических приборов. Данные наблюдений заносят в таблицу.

Начинать лучше всего с наблюдения звездного неба и созвездий, в первую очередь околополярных. До начала наблюдений на аудиторных занятиях учащихся следует ознакомить с приборами для измерения горизонтальных координат, с использованием на практике подвижных карт звёздного неба и/или астрономических программ, в частности, планетариев, и использовать их для ориентирования в пространстве и опознания светил при наблюдениях. Созвездия зарисовать в дневнике, подписать названия звезд, пронаблюдать за изменением их положений на небе в течение двух-трех часов.

Интересно наблюдать и яркие вечерние астеризмы:

- летний навигационный треугольник для первой четверти (Альтаир, альфа созвездия Орёл; Вега, альфа Лиры; Денеб, альфа Лебеда);

- зимний многоугольник для третьей четверти (Сириус, альфа Большого Пса; Процион, альфа Малого Пса; пара Поллукс и Кастор созвездия Близнецов; Капелла, альфа Возничего; Альдебаран, альфа Тельца; и хороший заметный рисунок созвездия Орион);

- весенний треугольник для четвертой четверти (Арктур, альфа Волопаса; Спика, альфа Девы; Денебола, альфа Льва).

Более удобен зимний многоугольник - из-за Сириуса, являющегося самой яркой звездой нашего неба, наблюдение которой возможно даже в засвеченном городском небе. Это позволяет ознакомиться с темами "Созвездия", "Звездные карты", "Суточное движение светил", "Годовое движение Солнца". Наблюдаемым параметром являются небесные координаты звёзд, их заносят в таблицу.

Хорошо наблюдаемыми в почти любой местности являются Солнце и Луна. Учащиеся могут отслеживать такие их параметры, как время восхода и захода Солнца, фаза Луны, её координаты или время восхода/захода. Это на практике позволяет им использовать знания, полученные на уроках по темам "Небесные координаты", "Луна", "Годовое движение Солнца", "Суточное движение светил".

Более сложными, но также наблюдаемыми в большинстве условий объектами для наблюдений являются планеты и яркие звёзды. Расположение планет на небесной сфере, их экваториальные координаты, как известно, изменяются со временем, следовательно, каждый год возможности наблюдать ту или иную планету может не быть, поэтому планирование планетных столбцов в таблице будет различным в разные годы. В 2020 году например, в третьей четверти, хорошо видимой была только Венера на вечернем небе. Учащиеся могут записывать ее координаты или время заката. Это позволяет ознакомиться на практике с темами "Небесная механика" и "Конфигурации планет".

### Использование школьного планетария

Школьный планетарий значительно помогает в решении задач формирования пространственного воображения и привязке небесных координат к реальной сфере наблюдения ученика, а в последующем - и в решении задачи усвоения знаний раздела «небесная механика». Знания, закрепленные при помощи купольного планетария, позволяют в дальнейшем ученикам значительно легче изучать небесную механику и успешно соотносить гео- и гелиоцентрическую системы отсчёта.

Темы календарного планирования, подлежащие раскрытию в школьном планетарии:

- Что изучает астрономия. Астрономия, ее связь с другими науками. Наблюдения — основа астрономии

- Небесная сфера и её точки. Небесные координаты. Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы.

- Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил.

- Видимое и годичное движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.

- Небесная сфера и её точки. Небесные координаты. Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы.

- Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил.

- Видимое и годичное движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.

В возможностях планетария как демонстрация звёздного неба, элементов небесной сферы и её вращения, конфигураций планет, звёздных карт и созвездий, так и демонстрация обучающих и познавательных фильмов по различным разделам курса «Астрономия». Например «Первый шаг в небо: Астрономия» позволяет кратко ознакомить учеников с историей астрономии, её целями, задачами, как современными, так и историческими, и осуществить это знакомство в легкоусвояемой форме зрелищного фильма.

### **Методика закрепления знаний по разделу «Небесные координаты»**

Основой методики является тот факт, что небесная (наблюдательная) сфера является локальной и собственной для каждого наблюдателя. То есть, например, точка зенита  $Z$  всегда находится над головой наблюдателя, и направление на неё для каждого наблюдателя постоянно, как и направления на стороны света  $N$ (север),  $S$ (юг),  $E$ (восток) и  $W$ (запад).

Перед упражнениями необходимо дать учащимся разместиться в классе достаточно свободно, чтобы не задевать друг друга и предметы руками.

Первое упражнение - точки небесной сферы. Двумя руками показать основные точки небесной сферы - зенит  $Z$ (рис.1), надир  $Z'$ , стороны света  $N, S, E, W$ , северный полюс мира  $P$ , южный полюс  $P'$ ,  $Q$  и  $Q'$ . Учитель при необходимости показывает правильное направление.

Второе упражнение - небесные координаты. Разводя руки в соответствующих горизонтальной, наклонной или вертикальной плоскостях, показать углы азимута  $A$ (рис.2), высоты  $h$ , зенитного расстояния  $z$ , часового угла  $t$ , прямого восхождения  $\alpha$ , склонения  $\delta$  для выбранных учителем точек в классе и на небесной сфере. Как показывает апробация, для одного упражнения стоит выбирать не более 3 координат.

Третье упражнение - движение светил на небесной сфере. Зафиксировав одной рукой направление на полюс мира, второй рукой показывать движение точки на небесной сфере, в частности, для суточного движения светил прохождение ей восхода, заката и кульминации(рис.3). Очевидным выбором светила для демонстрации движения является Солнце в конкретный день.

Полный набор упражнений занимает не более 5 минут, позволяет учащимся легко перейти к учебной деятельности следующего этапа урока и повышает их физический тонус.

Усвоение и закрепление знаний по разделу “Основы практической астрономии” при помощи методики происходит заметно успешнее, качественнее и быстрее, чем без неё.

<p><i>Рисунок 1. Точка зенита</i></p>	<p><i>Рисунок 2. Азимут точки N</i></p>	<p><i>Рисунок 3. Суточное движение светила, расположенного на небесном экваторе</i></p>