

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области лицей  
(экономический) с. Исаклы муниципального района Исаклинский  
Самарской области

Рассмотрено на  
заседании МО

Протокол  
№ 1 от 30.08.21

Проверено:  
Заместитель директора по УВР

*Рол*  
« 30 » 08 2021 г.



**Рабочая программа  
учебного предмета  
«Физика»  
10-11 класс  
(базовый/углубленный уровни)  
(2/5 часов в неделю)**

**Разработана: Филипповой Е.А.,  
учителем физики**

Исаклы  
2021

## Пояснительная записка

Настоящая рабочая программа по предмету «Физика» для 10-11 классов составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО). Рабочая программа ориентирована на учебники:

1) Физика 11 класс: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углубленный уровни/ Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. Н.А.Парфентьевой, – М: Просвещение, 2020,

2) Физика. 10 класс : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой. – 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Просвещение, 2019.

На изучение физики на базовом уровне в 10-11 классах отводится 136 часов (2 часа в неделю), на углубленном уровне - 340 часов (5 часов в неделю). В том числе: в 10 и 11 классах – по 68 ч.- на базовом уровне и по 170 часов – на углубленном уровне.

### **Планируемые результаты освоения учащимися основной образовательной программы среднего общего образования**

**Личностными результатами** освоения выпускниками средней школы программы по физике являются:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- 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;
- умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремленность;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

**Метапредметными результатами** освоения выпускниками средней школы программы по физике являются:

*Освоение регулятивных универсальных учебных действий:*

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

*Освоение познавательных универсальных учебных действий:*

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщённые способы решения задач;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности 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
- (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- 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;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

**Предметными результатами** освоения выпускниками средней школы программы по физике на базовом уровне являются:

- сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;

— сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;

— владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

— владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведенные эксперименты, анализировать результаты полученной измерительной информации, определять достоверность полученного результата;

— сформированность умения решать простые физические задачи;

— сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;

— понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;

— сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

**Предметными результатами** освоения выпускниками средней школы программы по физике на углублённом уровне должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

— сформированность системы знаний об общих физических закономерностях, законах, теориях и представлений о действии во Вселенной физических законов, открытых в земных условиях;

— сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств, объяснять геофизические явления;

— умение решать сложные задачи;

— владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;

— владение методами самостоятельного планирования и проведения физических экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности полученного результата;

— сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с физическими процессами, с позиций экологической безопасности.

#### **Планируемые предметные результаты освоения ООП**

В результате изучения курса физики на уровне среднего общего образования выпускник **на базовом уровне научится:**

- объяснять на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными

науками;

- устанавливать взаимосвязь различных естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;

- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически её оценивая;

- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и т. д.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;

- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учётом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;

- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: выполнять измерения и определять на основе исследования значения параметров, характеризующих данную зависимость между величинами и делать вывод с учётом погрешности измерений;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и продемонстрировать взаимосвязь между ними;

- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учётом границ их применимости;

- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логические цепочки объяснения (доказательства) предложенных в задачах процессов (явлений);

- решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для её решения, проводить расчёты и оценивать полученный результат;

- учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;

- использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;

- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

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

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы её 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;

- характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;

- выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

- характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические и роль физики в решении этих проблем;

- решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;

- 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 научится:**

- объяснять и анализировать роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;

- определять и демонстрировать 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 её 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 проводимых измерений;

- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

- решать практико-ориентированные качественные и расчётные физические задачи с опорой как на известные физические законы, закономерности и модели, так и на тексты с избыточной информацией;

- определять границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных 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;

- представлять 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 проведенных 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 поставленными задачами;
- использовать методы математического моделирования, в том числе простейшие статистические методы для обработки результатов эксперимента.

## **Содержание курса** **Базовый уровень**

### **Физика и естественно-научный метод познания природы**

Физика — фундаментальная наука о природе. Научный метод познания. Методы исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Научные факты и гипотезы. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

#### **Механика**

Границы применимости классической механики. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Равномерное движение по окружности.

Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчёта. Законы динамики Ньютона. Сила тяжести, вес, невесомость. Силы упругости, силы трения. Законы: всемирного тяготения, Гука, трения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.

Импульс материальной точки и системы. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Механическая работа. Мощность. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон сохранения механической энергии. Работа силы тяжести и силы упругости.

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия. Равновесие жидкости и газа. Давление. Движение жидкости.

#### **Молекулярная физика и термодинамика**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и её экспериментальные доказательства. Тепловое равновесие. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение Пуассона. Пункты «Равновесие жидкости и газа», «Динамика жидкости» были включены в Примерную основную образовательную программу среднего общего образования в 2016 г. 138 состояния идеального газа. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Взаимные превращения жидкости и газа. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия и КПД тепловых машин.

#### **Основы электродинамики**

Электрические заряды. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Напряжённость и потенциал электростатического поля. Линии напряжённости и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции полей. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроёмкость. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников. Закон Джоуля—Ленца. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость. Электрический ток в полупроводниках. Собственная и примесная проводимости полупроводников,  $p$ — $n$ -переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Плазма.

### **Электродинамика (продолжение)**

Магнитное поле тока. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Электродвигатель. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Индукционный генератор электрического тока.

### **Электромагнитные колебания и волны**

Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Гармонические электромагнитные колебания. Электрический резонанс. Производство, передача и потребление электрической энергии.

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи и телевидения.

Скорость света. Законы отражения и преломления света. Интерференция света. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Дисперсия света. Линзы. Формула тонкой линзы. Оптические приборы.

Постулаты специальной теории относительности.

### **Атомная физика**

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотон. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм.

Модели строения атома. опыты Резерфорда. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Свойства ядерных сил. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. Закон радиоактивного распада. Свойства ионизирующих ядерных излучений. Доза излучения.

Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

### **Углублённый уровень**

#### **Физика и естественнонаучный метод познания природы**

Физика - фундаментальная наука о природе. Научный метод познания мира. Взаимосвязь между физикой и другими естественными науками. Методы научного исследования физических явлений. Физические величины. Погрешности измерений физических величин. Моделирование явлений и процессов природы. *Закономерность и случайность*. Физические законы и границы их применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. *Физика и культура*.

#### **Механика**

Предмет и задачи классической механики. Кинематические характеристики механического движения. Модели тел и движений. Пространство и время. Относительность механического движения. Системы отсчёта. Скалярные и векторные физические величины. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тела. Равномерное движение точки по окружности. *Поступательное и вращательное движение твёрдого тела*.

Взаимодействие тел. Явление инерции. Сила. Масса. Инерциальные системы отсчета.

Законы динамики Ньютона. Сила тяжести, вес, невесомость. Силы упругости, силы трения. Законы: всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. *Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчёта.*

Импульс материальной точки и системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы. Механическая энергия материальной точки и системы. Закон изменения и сохранения механической энергии.

*Динамика вращательного движения абсолютно твёрдого тела.*

Равновесие материальной точки и твёрдого тела. Момент силы. Условия равновесия твёрдого тела в инерциальной системе отсчёта. Равновесие жидкости и газа. Давление. *Движение жидкостей и газов. Закон сохранения энергии в динамике жидкости.*

### **Молекулярная физика и термодинамика**

Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ) и термодинамики.

Экспериментальные доказательства МКТ. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.

Модель идеального газа. Давление газа. Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа. Модель идеального газа в термодинамике: уравнение Менделеева—Клапейрона, выражение для внутренней энергии. Закон Дальтона. Газовые законы.

Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Преобразование энергии в фазовых переходах. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха. Модель строения жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Капилляры. Модель строения твёрдых тел. *Механические свойства твёрдых тел.* Кристаллические и аморфные тела.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Необратимость тепловых процессов. *Второй закон термодинамики.* Преобразования энергии в тепловых машинах. Цикл Карно. КПД тепловой машины. Экологические проблемы теплоэнергетики.

### **Основы электродинамики**

Предмет и задачи электродинамики. Электрическое взаимодействие. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Разность потенциалов. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая ёмкость. Конденсатор. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для полной электрической цепи. Электрический ток в металлах, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Плазма. *Электролиз.* Полупроводниковые приборы. *Сверхпроводимость.*

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Магнитное поле проводника с током. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца.

Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Магнитные свойства вещества.

### **Колебания и волны**

Механические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. *Вынужденные колебания, резонанс.*

Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Конденсатор и катушка в цепи переменного тока. *Элементарная теория трансформатора.* Производство, передача и потребление электрической энергии.

Механические волны. Поперечные и продольные волны. Энергия волны. Интерференция и дифракция волн. Звуковые волны.

Электромагнитное поле. Вихревое электрическое поле.

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение. Принципы радиосвязи и телевидения. Развитие средств связи.

### **Оптика**

Геометрическая оптика. Прямолинейное распространение света в однородной среде. Законы отражения и преломления света. Полное отражение света. Формула тонкой линзы. Оптические приборы.

Скорость света. Волновые свойства света. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Поляризация света.

Виды излучений. *Спектры и спектральный анализ*. Практическое применение электромагнитных излучений.

### **Основы специальной теории относительности**

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. *Пространство и время в специальной теории относительности*. Энергия и импульс свободной частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

### **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

Предмет и задачи квантовой физики.

Тепловое излучение. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Гипотеза М. Планка о квантах. Фотоэффект. Опыты А. Г. Столетова, законы фотоэффекта. Уравнение А. Эйнштейна для фотоэффекта.

Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Давление света. *Опыты П. Н. Лебедева и С. И. Вавилова. Дифракция электронов*.

Модели строения атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель строения атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Спонтанное и вынужденное излучение света.

Состав и строение атомных ядер. Изотопы. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.

Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, реакции деления и синтеза. Цепная реакция деления ядер. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез. Применение ядерной энергии. *Биологическое действие радиоактивных излучений*.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. *Ускорители элементарных частиц*.

### **Строение Вселенной**

Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов. Солнечная система. Звёзды и источники их энергии. Классификация звёзд. Эволюция Солнца и звёзд.

Галактика. Другие галактики. Пространственно-временные масштабы наблюдаемой Вселенной. Представление об эволюции Вселенной. *Тёмная материя и тёмная энергия*.

### **Примерный перечень практических и лабораторных работ**

#### Прямые измерения:

- измерение мгновенной скорости с использованием секундомера или компьютера с датчиками;
- сравнение масс (по взаимодействию);
- измерение сил в механике;
- измерение температуры жидкостными и цифровыми термометрами;
- оценка сил взаимодействия молекул (методом отрыва капель);

- экспериментальная проверка закона Гей-Люссака (измерение термодинамических параметров газа;

-измерение ЭДС источника тока;

-определение периода обращения двойных звёзд (печатные материалы).

Косвенные измерения:

-измерение ускорения;

-измерение ускорения свободного падения;

- определение энергии и импульса по тормозному пути;

- измерение удельной теплоты плавления льда;

- измерение напряжённости вихревого электрического поля (при наблюдении электромагнитной индукции);

- измерение внутреннего сопротивления источника тока;

- определение показателя преломления среды;

- измерение фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз;

- определение длины световой волны;

- оценка информационной ёмкости компакт-диска (CD);

- определение импульса и энергии частицы при движении в магнитном поле (по фотографиям).

Наблюдения:

- наблюдение механических явлений в инерциальных и неинерциальных системах отсчёта;

- наблюдение вынужденных колебаний и резонанса;

- наблюдение диффузии;

- наблюдение явления электромагнитной индукции;

- наблюдение волновых свойств света: дифракция, интерференция, поляризация;

- наблюдение спектров;

- вечерние наблюдения звёзд, Луны и планет в телескоп или бинокль.

Исследования:

- исследование равноускоренного движения с использованием электронного секундомера или компьютера с датчиками;

- исследование движения тела, брошенного горизонтально;

- исследование центрального удара;

- исследование качения цилиндра по наклонной плоскости;

- исследование движения броуновской частицы (по трекам Перрена);

- исследование изопротессов;

- исследование изохорного процесса и оценка абсолютного нуля;

- исследование остывания воды;

- исследование зависимости напряжения на полюсах источника тока от силы тока в цепи;

- исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней;

- исследование нагревания воды нагревателем небольшой мощности;

- исследование явления электромагнитной индукции;

- исследование зависимости угла преломления от угла падения;

- исследование зависимости расстояния линзы до изображения от расстояния линзы до предмета;

- исследование спектра водорода;

- исследование движения двойных звёзд (по печатным материалам).

#### Проверка гипотез:

- при движении бруска по наклонной плоскости время перемещения на определённое расстояние тем больше, чем больше масса бруска;
- при движении бруска по наклонной плоскости скорость прямо пропорциональна пути;
- при затухании колебаний амплитуда обратно пропорциональна времени;
- квадрат среднего перемещение броуновской частицы прямо пропорционально времени наблюдения (по трекам Перрена);
- скорость остывания воды линейно зависит от времени остывания;
- напряжение при последовательном включении лампочки и резистора не равно сумме напряжений на лампочке и резисторе;
- угол преломления прямо пропорционален углу падения;
- при плотном сложении двух линз оптические силы складываются;

#### Конструирование технических устройств:

- конструирование наклонной плоскости с заданным КПД;
- конструирование рычажных весов;
- конструирование наклонной плоскости, по которой брусок движется с заданным ускорением;
- конструирование электродвигателя;
- конструирование трансформатора;
- конструирование модели телескопа или микроскопа.

**Тематическое планирование**  
**10 класс (базовый уровень –2 часа в неделю, углубленный уровень – 5 часов в неделю)**

№ п/п	Кол-во часов	Базовый уровень	Углубленный уровень	Кол-во часов	№ п/п	Предметные результаты				Вид деятельности ученика	Домашнее задание
		Наименование темы				КЭС	Контролируемые элементы содержания	КПУ	Проверяемые умения		
<b>Введение. Кинематика</b>											
1	1	Физика и познание мира		1	1			5.1, 5.2	<p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных- физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий.</p> <p>(Б)Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, развитии современной техники и технологий, практической деятельности людей</p> <p>(У)Раскрывать значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории механики, молекулярной физики и термодинамики; роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественнонаучных представлений о природе</p>	<p>Объяснять на конкретных примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современных техники и технологий, в практической деятельности людей. Демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками.</p>	Введение

2	1	Виды механического движения и способы его описания		1	2	1.1.1, 1.1.2	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Материальная точка. Её радиус-вектор, траектория, перемещение, путь. Сложение перемещений	2.1-2.9	(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики. Описывать механическое движение, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Описывать траектории движения тел; называть различия понятий путь, перемещение, траектория; на примерах показывать способы описания движений: координатный и векторный.	§ 1, 2*; П., № 5.
			Решение задач по теме «Виды механического движения и способы его описания»	1	3	1.1.1, 1.1.2	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Материальная точка. Её радиус-вектор, траектория, перемещение, путь. Сложение перемещений	2.1-2.9	Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Представлять механическое движение тела уравнениями зависимости координат и проекций скорости от времени. Определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени. Приобрести опыт работы в группе с выполнением различных социальных ролей.	§ 1—3; П., № 8, 14.
			Относительность движения	1	4	1.1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.	2.1-2.9	Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Использовать закон сложения скоростей при решении задач, решать задачи на определение скорости тела и его координаты в любой момент времени по заданным начальным условиям, применять полученные знания при решении задач.	§ 6*, 7*; упр. на с. 30 (1, 2)
			Решение задач по теме «Относительность движения»	1	5	1.1.1	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта.	2.1-2.9	Описывать изученные свойства вещества (электрические, электрическую проводимость различных сред) и электрические	Использовать закон сложения скоростей при решении задач, решать задачи на определение скорости тела и его координаты в любой момент времени по заданным начальным условиям, применять полученные знания при решении задач.	§ 6*, 7*; упр. на с. 30 (1, 2)

3	1	Равномерное прямолинейное движение и его описание		1	6	1.1.5	Равномерное прямолинейное движение	2.1-2.9	явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	Определять модули и проекции векторов на координатную ось; записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме, использовать его для решения задач.	§ 4; упр. на с. 23.
4	1	Мгновенная скорость. Ускорение		1	7	1.1.3, 1.1.4	Скорость материальной точки. Сложение скоростей. Вычисление перемещения материальной точки при прямолинейном движении вдоль оси $x$ по графику зависимости $v_x(t)$ Ускорение материальной точки	2.1-2.9	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.	Находить в конкретных ситуациях направление, модуль и проекции векторных физических величин: перемещение, скорость равномерного движения, мгновенная скорость, ускорение	§ 8, 9; упр. на с. 33, 36.
			Решение задач по теме «Равномерное прямолинейное движение и его описание»	1	8	1.1.5	Равномерное прямолинейное движение	2.1-2.9	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	Записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела, для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости; строить графики зависимости скорости от времени.	§ 5*; П., № 29, 30
			Решение задач по теме «Мгновенная скорость. Ускорение»	1	9	1.1.3, 1.1.4	Скорость материальной точки. Сложение скоростей. Вычисление перемещения материальной точки при прямолинейном движении вдоль оси $x$ по графику зависимости $v_x(t)$ Ускорение материальной точки	2.1-2.9	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления (У) Различать условия применимости моделей	Называть различия между мгновенной и средней скоростью неравномерного движения; строить графики скорости равноускоренного движения, вычислять характеристики равноускоренного движения.	§ 11*, 12*; упр. на с. 46, 48.

			Свободное падение и его описание	1	10	1.1.7	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом $\alpha$ к горизонту.	2.1-2.9	физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического поля.	Приводить примеры траекторий движения тел, совершающих свободное падение; решать задачи на расчет дальности полета, высоты полета.	§ 13*, 14*; упр. на с. 54.
5	1	Движение с постоянным ускорением.		1	11	1.1.6	Равноускоренное прямолинейное движение	2.1-2.9	Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов	Определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по графикам и уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени.	§ 10; упр. на с. 41
6	1	Равномерное движение материальной точки по окружности. Решение задач		1	12	1.1.8	Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки. Центробежное ускорение точки.	2.1-2.9	использования частных законов. Анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов	Решать задачи на определение частоты, периода обращения, центростремительного ускорения, угловой скорости и углового ускорения материальной точки при движении по окружности.	§ 15; П., № 105.
			Поступательное и вращательное движение твёрдого тела	1	13	1.1.9	Твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела	2.1-2.9	использования частных законов. Анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов	Давать определения понятий: абсолютно твёрдое тело, поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Применять модель абсолютно твёрдого тела для описания движения тел. Находить значения угловой и линейной скорости, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях.	§ 16; упр. на с. 61.

			Решение задач	1	14	1.1	Кинематика	2.1-2.9	решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Решать задачи на определение скорости тела и его координаты в любой момент времени по заданным начальным условиям, определять кинематические характеристики при равномерном движении тела по окружности, применять полученные знания при решении задач	Повторение материала
			Обобщающее повторение. Контрольная работа	1	15	1.1	Кинематика			Решать расчетные и качественные задачи с применением изученных формул по теме «Кинематика».	П., № 73, 75
7	1	Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Решение задач	Повторение темы		16	1.1.9 (Б) 1.1(У)	(Б) Твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. (У) Кинематика	2.1-2.9		Давать определения понятий: абсолютно твёрдое тело, поступательное и вращательное движение абсолютно твёрдого тела. Распознавать в конкретных ситуациях, воспроизводить и наблюдать поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Применять модель абсолютно твёрдого тела для описания движения тел. Находить значения угловой и линейной скорости, частоты и периода обращения в конкретных ситуациях.	§ 16; упр. на с. 61.
<b>Законы Ньютона</b>											
8	1	Тела и их взаимодействие. Явление инерции. Масса - характеристика инертности тела		1	17	1.2.1, 1.2.2	Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества	2.1-2.9	(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных	Выдвигать и обосновывать гипотезы, обозначать проблемы и находить пути их решения, анализировать объекты с целью выделения их признаков. Распознавать, наблюдать	§ 18, П., № 99; § 19; П., № 115 (на повторение).

									законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики. Описывать механическое движение, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях.	
		Масса - характеристика инертности тела. Решение задач	1	18	1.2.2	Масса тела. Плотность вещества	2.1-2.9		Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Давать определения понятий: инерция, инертность, масса. Распознавать, наблюдать явление инерции. Приводить примеры его проявления в конкретных ситуациях.	П., № 114 (на повторение).
		Сила — характеристика действия	1	19	1.2.3	Сила. Принцип суперпозиции сил	2.1-2.9		Описывать изученные свойства вещества (электрические, электрическую проводимость различных сред) и электрические явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать	Иллюстрировать точки приложения сил, их направление, находить равнодействующую нескольких сил, решать задачи на вычисление сил. Измерять массу тела. Измерять силы взаимодействия тел.	§ 19; вопрос «Можно ли с помощью динамометра (рис. 2.3 учебника) определить силу действия ведра воды на крюк?».
		Инерциальные системы отсчёта (ИСО). Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея	1	20	1.2.1	Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея	2.1-2.9		Описывать изученные свойства вещества (электрические, электрическую проводимость различных сред) и электрические явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать	Наблюдать, описывать и объяснять опыты, иллюстрирующие справедливость первого закона Ньютона; давать определения понятий: инерция, инертность, инерциальная система отсчёта, неинерциальная система отсчёта	§ 20; упр. на с. 73.

9	1	Сила — характеристика действия.		1	21	1.2.3	Сила. Принцип суперпозиции сил	2.1-2.9	физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления (У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного	Иллюстрировать точки приложения сил, их направление, находить равнодействующую нескольких сил, решать задачи на вычисление сил. Измерять массу тела. Измерять силы взаимодействия тел.	§ 19; вопрос «Можно ли с помощью динамометра (рис. 2.3 учебника) определить силу действия ведра воды на крюк?».
10	1	Второй закон Ньютона		1	22	1.2.4	Второй закон Ньютона для материальной точки в ИСО	2.1-2.9	Наблюдать, описывать и объяснять опыты, иллюстрирующие справедливость второго закона Ньютона; описывать второй закон Ньютона в виде формулы; решать расчетные и качественные задачи на применение этого закона	§ 21, 23*; П., № 121, 123.	
			Принцип суперпозиции сил. Решение задач	1	23	1.2.3,1.2.4	Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки в ИСО	2.1-2.9	рассчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления (У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного	Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках алгебры. Определять равнодействующую силу двух <i>и более</i> сил. Определять равнодействующую силу экспериментально	§ 22*, 23*; упр. на с. 82 (1, 3).
			Решение задач	1	24	1.2.1-1.2.4	Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества.	2.1-2.9	применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	§ 23*, 24; упр. на с. 82 (5); индивидуально — П., №

							Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки в ИСО		электрического поля. Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов.		130.
			Геоцентрическая система отсчёта. Принцип относительности Галилея	1	25	1.2.1	Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.	2.1-2.9	применимости физических законов. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.	Обосновывать возможность применения второго и третьего законов Ньютона в геоцентрической системе отсчёта. Находить в литературе и в Интернете информацию, подтверждающую вращение Земли. Формулировать принцип относительности Галилея	§ 25, 26
11	1	Геоцентрическая система отсчёта. Решение задач		1	26	1.2.1	Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.	2.1-2.9	Применять при описании физических процессов и явлений величины. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.	Обосновывать возможность применения второго и третьего законов Ньютона в геоцентрической системе отсчёта. Находить в литературе и в Интернете информацию, подтверждающую вращение Земли.	§ 25
12	1	Третий закон Ньютона — закон взаимодействия		1	27	1.2.5	Третий закон Ньютона для материальных точек.	2.1-2.9	анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.	Формулировать третий закон Ньютона, условия его применимости. Устанавливать третий закон Ньютона экспериментально.	§ 24; упр. на с. 82 (2).
			Решение задач	1	28	1.2.1-1.2.5	Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Масса тела. Плотность вещества.	2.1-2.9	формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	П., № 132.
			Решение задач	1	29	1.2.1-1.2.5	Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона для материальной точки в ИСО.	2.1-2.9	анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	П., № 133.

			Обобщающее повторение. Самостоятельная работа	1	30	1.2.1-1.2.5	Третий закон Ньютона для материальных точек.	2.1-2.9	Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических), оперируя следующими интеллектуальными операциями: понимание, применение, анализ, синтез, оценка, обобщение, систематизация.	П., № 134.
Силы в механике. Применение законов динамики											
13	1	Виды взаимодействий и виды сил. Сила упругости. Закон Гука		1	31	1.2.3, 1.2.8	Сила. Принцип суперпозиции сил.	2.1-2.9		Записывать закон Гука в виде формулы; решать расчетные и качественные задачи на применение этого закона.	§ 27, 34; П., № 158; индивидуально — изготовить простейший динамометр.
14	1	Лабораторная работа «Измерение жёсткости пружины»		1	32			1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1	Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы. Проводить прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений	Работать в группе. Выполнять опыты лабораторной работы.	П., № 157; индивидуально — экспериментально определить жёсткость пружины бытового безмена.

								<p>Проводить исследования зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблицы и графиков, делать выводы по результатам исследования</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования</p> <p>Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни</p> <p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде</p> <p>Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

									каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы		
			Решение задач	1	33	1.2.8	Сила упругости. Закон Гука	2.1-2.9	(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики. Описывать механическое движение, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	§ 35*
			Сила тяжести на других планетах. Решение задач	1	34	1.2.6	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты $h$ над поверхностью планеты радиусом $R_0$	2.1-2.9	Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики. Описывать механическое движение, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Изучать гравитационное взаимодействие тел, описывать его с помощью физических величин и законов.	§ 29*, 30*; П., № 148.
			Первая космическая скорость	1	35	1.2.7	Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Вторая космическая скорость	2.1-2.9	Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Изучать смысл закона всемирного тяготения, показать его практическую значимость. Применять закон всемирного тяготения при расчетах сил и ускорений взаимодействующих тел.	§ 31*, 32*; упр. на с. 104 (ЕГЭ).
15	1	Закон всемирного тяготения		1	36	1.2.6	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты $h$ над поверхностью планеты радиусом $R_0$	2.1-2.9	Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Изучать смысл закона всемирного тяготения, показать его практическую значимость. Применять закон всемирного тяготения при расчетах сил и ускорений взаимодействующих тел. Измерять силы взаимодействия тел. Вычислять значения сил и ускорений.	§ 28; упр. на с. 95.
16	1	Сила трения		1	37	1.2.9	Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения	2.1-2.9	Описывать изученные свойства вещества (электрические, электрическую	Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения,	§ 36, 37*

									проводимость различных сред) и электрические явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы трения скольжения при решении задач.	
		Обобщение и контроль знаний	1	38	1.2	Динамика	2.1-2.9		Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	упр. на с. 117 (ЕГЭ)
		Математика — язык физики	1	39			2.1-2.9		Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	Доказывать необходимость применения математических операций при решении физических задач. Устно выделять выполняемые математические действия.	П., № 133.
		Движение тела под действием силы упругости	1	40	1.2.8	Сила упругости. Закон Гука.	2.1-2.9	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления (У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов	Записывать закон Гука в виде формулы; решать расчётные и качественные задачи на применение этого закона.	П., № 160.	

								<p>(явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического поля.</p> <p>Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.</p> <p>Анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов.</p> <p>Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических явлений.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

									корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.		
17	1	Лабораторная работа «Измерение коэффициента трения скольжения»		1	41			1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1	Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы.	Работать в группе. Выполнять опыты лабораторной работы.	П., № 163, 165.
18	1	Лабораторная работа «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»		1	42			1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1	Проводить прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений. Проводить исследования зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблицы и графиков, делать выводы по результатам исследования. Соблюдать правила	Работать в группе. Выполнять опыты лабораторной работы.	П., № 174, 175.

									<p>безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования</p> <p>Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни</p> <p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде</p> <p>Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы</p>		
			Движение тела у поверхности Земли	1	43	1.2.6	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты $h$ над поверхностью планеты радиусом $R_0$	2.1-2.9	(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных	Исследовать влияние Земли на траекторию движения тел, описывать это движение с помощью формул и математических действий	П., № 89, 90, 99.

			Решение задач	1	44	1.2	Динамика	2.1-2.9	законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать процесс и оценивать процесс и результаты деятельности	Повторение материала
			Решение задач	1	45	1.2	Динамика	2.1-2.9	теории строения вещества и электродинамики. Описывать механическое движение, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать процесс и оценивать процесс и результаты деятельности	П., № 167, 168.
19	1	Решение задач		1	46	1.2	Динамика	2.1-2.9	величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать процесс и оценивать процесс и результаты деятельности	П., № 171, 172.
			Движение тела под действием нескольких тел	1	47	1.2	Динамика	2.1-2.9	величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Описывать изученные свойства вещества (электрические, электрическую проводимость различных сред) и электрические явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать	Иллюстрировать точки приложения сил, их направление, находить равнодействующую нескольких сил, решать задачи на вычисление сил.	П., № 147.

								<p>формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами</p> <p>Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p> <p>(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического поля.</p> <p>Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

								<p>всобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.</p> <p>Анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов.</p> <p>Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических явлений.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.</p> <p>Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

									естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.		
			Лабораторная работа «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести»	1	48			1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1	<p>Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы.</p> <p>Проводить прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений</p> <p>Проводить исследования зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблицы и графиков, делать выводы по результатам исследования</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного</p>	Работать в группе. Выполнять опыты лабораторной работы.	П., № 162

									<p>оборудования</p> <p>Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни</p> <p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде</p> <p>Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы</p>		
			Контрольная работа	1	49					Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	Повторение материала
<b>Законы сохранения импульса и энергии</b>											
20	1	Движение материальной точки. Импульс		1	50	1.4.1, 1.4.2	Импульс материальной точки. Импульс системы тел	2.1-2.9	(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность	Определять замкнутость системы взаимодействующих тел. Приводить примеры замкнутых и незамкнутых систем. Измерять импульс тела.	§ 38; П., № 186, 187.

21	1	Закон сохранения импульса		1	51	1.4.3	Закон изменения и сохранения импульса	2.1-2.9	использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики,	Формулировать закон сохранения импульса и применять его для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях	§ 38; упр. на с. 129 (1, 2).
			Решение задач	1	52	1.4.1-1.4.3	Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса	2.1-2.9	молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики. Описывать механическое движение, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	§ 39*; П., № 198.
			Реактивное движение и его использование в освоении космического пространства	1	53	1.4.3	Закон изменения и сохранения импульса	2.1-2.9	Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Формулировать закон сохранения импульса и применять его для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях. Приводить примеры реактивного движения. Моделировать реактивное движение. Участвовать в обсуждении значения открытия законов динамики и закона сохранения импульса для развития техники	§ 38; упр. на с. 129 (3, 4).
			Решение задач. Самостоятельная работа	1	54	1.4.1-1.4.3	Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса	2.1-2.9	Описывать изученные свойства вещества (электрические, электрическую	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	П., № 202.
22	1	Механическая работа и мощность		1	55	1.4.4, 1.4.5	Работа силы на малом перемещении. Мощность силы	2.1-2.9	проводимость различных сред) и электрические явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать	Давать определение понятий: работа силы, мощность. Находить в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, мощности.	§ 40; П., № 204, 205; индивид уально — П., № 210.

23	1	Энергия как характеристика состояния системы. Кинетическая энергия		1	56	1.4.6	Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек	2.1-2.9	физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	Давать определение понятий: кинетическая энергия, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система. Находить в конкретной ситуации значения физических величин: кинетической энергии, полной механической энергии.	§ 41, 42*; упр. на с. 139 (1).
			Решение задач	1	57	1.4.1-1.4.6	Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса . Работа силы на малом перемещении. Мощность силы Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек	2.1-2.9	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	Повторение материала
			Работа силы упругости. Решение задач	1	58	1.4.4	Работа силы на малом перемещении.	2.1-2.9	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления (У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела,	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	упр. на с. 139 (2)
			Решение задач	1	59	1.4.1-1.4.6	Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса . Работа силы на малом перемещении. Мощность силы Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек	2.1-2.9	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления (У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела,	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	П., № 245.

24	1	Работа силы тяжести. Потенциальная энергия. Решение задач		1	60	1.4.4,1.4.7	Работа силы на малом перемещении. Потенциальная энергия: для потенциальных сил. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.	2.1-2.9	идеального газа, точечного заряда, однородного электрического поля. Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность частных законов. Анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.	Давать определение понятий: работа силы, потенциальная энергия, полная механическая энергия, изолированная система, консервативная сила. Находить в конкретной ситуации значения физических величин: работы силы, работы силы тяжести, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, потенциальной энергии упруго деформированного тела, полной механической энергии.	§ 43, § 44; упр. на с. 145 (ЕГЭ); П., № 236.
25	1	Закон сохранения энергии в механике. Лабораторная работа «Изучение закона сохранения механической энергии»		1	61	1.4.8	Закон изменения и сохранения механической энергии	2.1-2.9	Закон изменения и сохранения механической энергии Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.	Формулировать закон сохранения полной механической энергии, границы его применимости. Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины. Создавать ситуации, в которых проявляется закон сохранения полной механической энергии. Выполнять экспериментальную проверку закона сохранения механической энергии.	§ 44, 45; П., № 255, П., № 244
			Закон сохранения энергии в механике. Решение задач	1	62	1.4.8	Закон изменения и сохранения механической энергии	2.1-2.9	Закон изменения и сохранения механической энергии Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	§ 44, 45; П., № 255.

			Решение задач	1	63	1.4	Законы сохранения в механике	2.1-2.9	Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать процесс и оценивать процесс и результаты деятельности	П., № 245.
			Контрольная работа	1	64					Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	Повторение материала
<b>Динамика абсолютно твердого тела. Основы МКТ</b>											
26	1	Равновесие абсолютно твёрдого тела. Виды и законы равновесия		1	65	1.3.1, 1.3.2	Момент силы относительно оси вращения. Условия равновесия твёрдого тела в ИСО.	2.1-2.9		Изображать силы на схематическом рисунке. Анализировать силы, действующие на тело. Определять условия равновесия тел. Рассчитывать положение центра масс тела	§ 51, 52*; упр. на с. 172 (3)
27	1	Лабораторная работа «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»		1	66			1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1	Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы. Проводить прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений. Проводить исследования зависимостей физических	Выполнять задания экспериментального характера, анализировать отдельные этапы проведения исследований, интерпретировать результаты наблюдений или опытов.	упр. на с. 172 (2, 4).

								<p>величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблицы и графиков, делать выводы по результатам исследования</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования</p> <p>Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни</p> <p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде</p> <p>Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

									рассматриваемой проблемы		
			Совершенствовани е знаний и умений	1	67			2.1-2.9	(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики.	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	упр. на с. 172 (1, 5).
			Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела	1	68	1.3.1	Момент силы относительно оси вращения	2.1-2.9	Описывать механическое движение, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Сравнивать понятия угловой и линейной скорости, углового и линейного ускорения. Приводить примеры неравномерного вращения. Изучать особенности вращательного движения тел. Исследовать причины, вызывающие ускорение вращения тела вокруг оси. Рассчитывать моменты инерции симметричных тел. Записывать уравнение динамики вращательного движения и применять его при решении задач. Составлять таблицу сравнения поступательного и вращательного движения. Решать задачи	§ 48*.
			Закон сохранения момента импульса. Решение задач	1	69	1.4.1-1.4.3	Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса	2.1-2.9	Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Записывать закон сохранения момента импульса. Составлять таблицу физических величин для сравнения поступательного и вращательного движения. Решать задачи	§ 49*, 50* (задача 2).

28	1	Основные положения МКТ		1	70	2.1.1, 2.1.2	Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества	2.1-2.9	физическую величину с другими величинами. Описывать изученные свойства вещества (электрические, электрическую проводимость различных сред) и электрические явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	Объяснять суть атомистической теории строения вещества. Приводить доказательства её справедливости. Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения по истории развития атомистической теории строения вещества. Давать определения диффузии, броуновского движения. Называть связи между физикой и химией. Работать в паре. Называть примерные значения размеров атомов и молекул. Формулировать закон Авогадро	Введение (с. 173—175), § 53.
29	1	Характеристики молекул. Решение задач		1	71	2.1.1, 2.1.2	Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества	2.1-2.9	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	Наблюдать и объяснять эксперименты, служащие обоснованием молекулярно-кинетической теории. Описывать тепловое движение молекул в веществе. Интерпретировать график зависимости распределения молекул по скоростям. Наблюдать и объяснять броуновское движение	§ 53, 54*; упр. на с. 181 (1, 2)
			Кинетическая энергия вращения абсолютно твёрдого тела. Решение задач	1	72	1.4.6	Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек	2.1-2.9		Записывать формулу для вычисления кинетической энергии вращения абсолютно твёрдого тела. Составлять таблицу физических величин для сравнения поступательного и вращательного движения. Решать задачи	§ 49*; индивидуально — задача 4 (с. 163 учебника).

			Обобщение: механическая картина мира	1	73	1.1-1.4	Кинематика. Динамика. Статика. Законы сохранения в механике.	2.1-2.9, 5.2	<p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p> <p>(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического поля.</p> <p>Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.</p> <p>Анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов.</p> <p>Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических явлений.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели,</p>	Применять физические законы для анализа процессов и явлений	Повторение материала
--	--	--	--	---	----	---------	--	-----------------	---	---	----------------------

									<p>отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.</p>		
			Итоговый тест по механике	1	74	1.1-1.4				Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	Повторение материала
30	1	Характеристики движения и взаимодействия молекул		1	75	2.1.2, 2.1.3	Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества	2.1-2.9	(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической	Наблюдать и объяснять эксперименты, служащие обоснованием молекулярно-кинетической теории. Описывать тепловое движение молекул в веществе. Интерпретировать график зависимости распределения молекул по скоростям. Наблюдать и объяснять броуновское движение	§ 54*, 55; упр. на с. 181 (7, 8).

31	1	Свойства вещества на основе молекулярно-кинетических представлений		1	76	2.1.1-2.1.3	Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества	2.1-2.9	теории строения вещества и электродинамики. Описывать механическое движение, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Объяснять свойства твёрдых, жидких и газообразных веществ на основе молекулярно-кинетических представлений	§ 56; упр. на с. 181 (4, 5).
			Статистические закономерности. Решение задач	1	77			2.1-2.9		Интерпретировать график зависимости распределения молекул по скоростям. Наблюдать и объяснять броуновское движение	Записи в тетради; П., № 287.
			Решение задач	1	78			2.1-2.9	Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	П., № 290.
			Решение задач	1	79			2.1-2.9	Описывать изученные свойства вещества (электрические, электрическую проводимость различных сред) и электрические явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	Повторение материала
<b>Молекулярно – кинетическая теория идеального газа</b>											
32	1	Основное уравнение МКТ идеального газа		1	80	2.1.6	Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ)	2.1-2.9	Анализировать физические процессы и явления, используя физические	Записывать и применять основное уравнение МКТ. Описывать модель идеального газа. Записывать и интерпретировать законы идеального газа	§ 57; упр. на с. 192 (ЕГЭ)
33	1	Температура как макроскопическая характеристика газа		1	81	2.1.6-2.1.8	Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного движения молекул идеального газа	2.1-2.9	Анализировать физические процессы и явления, используя физические	Объяснять связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой. Вычислять среднюю кинетическую	§ 59—60; П., № 306.

						(основное уравнение МКТ). Абсолютная температура. Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц		законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.	энергию теплового движения молекул по известной температуре вещества	
			Решение задач	1	82	2.1.6-2.1.8	2.1-2.9	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	упр. на с. 194 (1, 2)
			Решение задач	1	83	2.1.6-2.1.8	2.1-2.9	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	упр. на с. 203 (ЕГЭ); П., № 307, 308.
			Экспериментальный метод определения скоростей молекул газа	1	84	2.1.8	2.1-2.9	Решать задачи: логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Описывать опыт по экспериментальному определению скоростей молекул газа	§ 61*; упр. на с. 206 (ЕГЭ).
34	1	Уравнение состояния идеального газа. Решение задач		1	85	2.1.10	2.1-2.9	Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического поля.	Перечислять макроскопические параметры газа. Определять параметры вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа	§ 63; упр. на с. 211 (ЕГЭ).
35	1	Газовые законы. Решение задач		1	86	2.1.12	2.1-2.9	Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных	Представлять графиками изохорный, изобарный и изотермический процессы. Читать графики. Записывать уравнения. Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем	§ 65, 66*; упр. на с. 220 (1, 2, индивидуально — задачи из ЕГЭ).

			Решение задач	1	87	2.1.12	Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц $N$ (с постоянным количеством вещества). Графическое представление изопроцессов на $pV$ -, $pT$ - и $VT$ -диаграммах	2.1-2.9	законов. Анализировать тепловые процессы (явления), используя основные положения молекулярной физики и законы МКТ и термодинамики: связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева – Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева – Клапейрона. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	§ 67*; упр. на с. 220 (3), на с. 223 (1).
			Решение задач	1	88	2.1.12	Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц $N$ (с постоянным количеством вещества). Графическое представление изопроцессов на $pV$ -, $pT$ - и $VT$ -диаграммах	2.1-2.9	уравнение Менделеева – Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева – Клапейрона. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	Повторение материала
			Контрольная работа	1	89			2.1-2.9	уравнение Менделеева – Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева – Клапейрона. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	Повторение материала

								расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.		
36	1	Лабораторная работа «Опытная проверка закона Гей-Люссака»		1	90			1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1 Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы. Проводить прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений Проводить исследования зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде	Выполнять задания экспериментального характера, анализировать отдельные этапы проведения исследований, интерпретировать результаты наблюдений или опытов.	§ 66*, 67*; упр. на с. 223 (2—4)

								<p>таблицы и графиков, делать выводы по результатам исследования</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования</p> <p>Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни</p> <p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде</p> <p>Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Свойства вещества в твердом, жидком и газообразном состоянии											
37	1	Реальный газ. Воздух. Пар		1	91	2.1.13	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара	2.1-2.9	(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики.	Сравнивать реальный и идеальный газы, находить общее и различия. Записывать и анализировать уравнение Ван-дер-Ваальса. Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем	§ 68—69.
			Жидкое состояние вещества. Свойства поверхности жидкости	1	92	2.1.15	Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости	2.1-2.9	Описывать механическое движение, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Описывать изученные свойства вещества (электрические,	Сравнивать жидкости смачивающие и несмачивающие. Объяснять явления смачивания и несмачивания. Приводить примеры этих явлений из окружающей жизни. Объяснять явление поверхностного натяжения в жидкости. Предлагать способы изменения поверхностного натяжения	П., № 912
			Решение задач	1	93	2.1	Молекулярная физика	2.1-2.9	Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	П., № 914. Повторение материала
			Механические свойства твёрдых тел	1	94			2.1-2.9, 4.1	Описывать изученные свойства вещества (электрические,	Перечислять механические свойства твёрдых тел. Приводить примеры упругой и неупругой деформаций тел. Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения о свойствах и применении аморфных	Ответить на контрольные вопросы

									электрическую проводимость различных сред) и электрические явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.	материалов и жидких кристаллов. Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами	
38	1	Влажность воздуха. Решение задач*		1	95	2.1.14	Влажность воздуха. Относительная влажность	2.1-2.9	Использовать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.	Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра. Описывать устройство гигрометра и психрометра. Определять относительную влажность по психрометрической таблице. Находить абсолютную влажность воздуха, парциальное давление, относительную влажность воздуха, точку росы в конкретных ситуациях	§ 70; П., № 377, 378
39	1	Строение и свойства кристаллических и аморфных тел		1	96	2.1.16	Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация	2.1-2.9	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку	Сравнивать строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел. Составлять таблицу. Описывать механические свойства твёрдых тел. Исследовать анизотропию свойств некоторых твёрдых тел. Описывать строение кристаллов. Различать кристаллические и аморфные твёрдые тела. Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения о свойствах и применении аморфных материалов и жидких кристаллов.	§ 72.

			Решение задач	1	97	2.1	Молекулярная физика	2.1-2.9	<p>рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p> <p>(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического поля.</p> <p>Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.</p> <p>Анализировать тепловые процессы (явления), используя основные положения молекулярной физики и законы МКТ и термодинамики: связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева – Клапейрона, первый закон термодинамики, закон сохранения энергии в тепловых процессах; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева – Клапейрона.</p>	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать процесс и оценивать процесс и результаты деятельности	Повторение материала
--	--	--	---------------	---	----	-----	---------------------	---------	---	--	----------------------

								Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.			
			Конференция, защита проектов	1	98			4.1, 5.1, 5.2	Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию. Приводить примеры вклада российских и зарубежных	Участвовать в конференции и защите проектов	Повторение материала

									учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий. Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, развитии современной техники и технологий, практической деятельности людей.		
			Решение задач. Самостоятельная работа	1	99	2.1	Молекулярная физика	2.1-2.9	(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики. Описывать механическое движение, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	Повторение материала
<b>Основы термодинамики</b>											
40	1	Термодинамическая система и её параметры		1	100	2.2.1,2.2.2	Тепловое равновесие и температура. Внутренняя энергия	2.1-2.9	Описывать механическое движение, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический	Давать определение понятий: термодинамическая система, изолированная термодинамическая система, равновесное состояние, термодинамический процесс, внутренняя энергия, внутренняя энергия идеального газа, Распознавать термодинамическую систему, характеризовать её состояние и процессы изменения состояния	§ 73; доклады к конференции; упр. на с. 245 (ЕГЭ).
41	1	Термодинамические процессы		1	101	2.2.1,2.2.2, 2.2.6	Тепловое равновесие и температура. Внутренняя энергия. Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на $pV$ -диаграмме	2.1-2.9	Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический	Описывать способы изменения состояния термодинамической системы путём механической работы и при теплопередаче.	§ 74, 76; упр. на с. 248 (ЕГЭ); П., № 405.

			Решение задач	1	102	2.2.2, 2.2.6	Внутренняя энергия. Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на pV-диаграмме	2.1-2.9	смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Описывать изученные свойства вещества	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать процесс и результаты деятельности	§ 75*; упр. на с. 250 (ЕГЭ).
			Уравнение теплового баланса. Решение задач	1	103	2.2.11	Уравнение теплового баланса	2.1-2.9	(электрические, электрическую проводимость различных сред) и электрические явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	§ 76, 77*; упр. на с. 255 (1, 2).
			Решение задач	1	104	2.2.11	Уравнение теплового баланса	2.1-2.9	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	Повторение материала
42	1	Первый закон термодинамики		1	105	2.2.7	Первый закон термодинамики	2.1-2.9	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать	Рассчитывать изменения внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты на основании первого закона термодинамики. Применять первый закон термодинамики к различным процессам. Использовать таблицы. Решать задачи	§ 78; упр. на с. 256 (ЕГЭ)
43	1	Применение первого закона термодинамики для описания изопроцессов		1	106	2.1.12 2.2.7	Изопроцессы. Первый закон термодинамики	2.1-2.9		Применять первый закон термодинамики к различным процессам. Использовать таблицы. Решать задачи	§ 79*, 80*; упр. на с. 264 (1).
			Решение задач	1	107	2.2.7	Первый закон термодинамики	2.1-2.9		Создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, выделять и классифицировать существенные характеристики объекта	П., № 411.

			Решение задач	1	108	2.2.7	Первый закон термодинамики	2.1-2.9	реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, выделять и классифицировать существенные характеристики объекта	упр. на с. 264 (3—5).
			Решение задач	1	109	2.2.7	Первый закон термодинамики	2.1-2.9	(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического поля.	Создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, выделять и классифицировать существенные характеристики объекта	Повторение материала
44	1	Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики		1	110	2.2.8	Второй закон термодинамики, необратимость	2.1-2.9	Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.	Описывать необратимые процессы. Формулировать второй закон термодинамики. Объяснять принцип действия тепловых машин. Вычислять КПД. Доказывать невозможность построения вечного двигателя	§ 81; Хрестоматия, с. 52—53; упр. на с. 264 (8).
45	1	Принцип действия тепловых двигателей		1	111	2.2.9	Принципы действия тепловых машин. КПД	2.1-2.9	Анализировать тепловые процессы (явления), используя основные положения молекулярной физики и законы МКТ и термодинамики: связь давления идеального газа со средней кинетической энергией теплового движения и концентрацией его молекул, связь температуры вещества со средней кинетической энергией его частиц, связь давления идеального газа с концентрацией молекул и его температурой, уравнение Менделеева – Клапейрона, первый закон термодинамики, закон	Называть элементы тепловых машин. Объяснять принцип действия термостата. Рассчитывать коэффициент полезного действия тепловых машин	§ 82; П., № 442.
			Решение задач	1	112	2.2	Термодинамика	2.1-2.9		Создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, выделять и классифицировать существенные характеристики объекта	§ 83*; упр. на с. 275 (1, 2).

								<p>сохранения энергии в тепловых процессах; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева – Клапейрона. Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических явлений.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.</p> <p>Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

			Конференция на тему «Тепловые двигатели и их роль в жизни человека»	1	113			4.1, 4.2, 5.1, 5.2	Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию. Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий. Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, развитии современной техники и технологий, практической деятельности людей.	Описывать принцип действия холодильной машины. Участвовать в дискуссии о проблемах энергетики и охране окружающей среды, вести диалог, открыто выражать и отстаивать свою точку зрения, выслушивать мнение оппонента	Повторение материала	
			Решение задач	1	114	2.2	Термодинамика	2.1-2.9	(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики. Описывать механическое движение, используя физические величины; при описании правильно	Создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, выделять и классифицировать существенные характеристики объекта	Повторение материала	
<b>Электростатика</b>												
46	1	Что такое электродинамика . Взаимодействие электрических зарядов		1	115	3.1.1,3.1.2	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие	2.1-2.9		Наблюдать взаимодействие заряженных тел. Исследовать явление электризации при соприкосновении. Называть способы электризации тел. Применять	§ 84; упр. на с. 281 (ЕГЭ); индивидуально — П., № 448, 449.	

							зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона		трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	электромметр для обнаружения и измерения электрического заряда. Формулировать и доказывать закон сохранения электрического заряда	
47	1	Закон Кулона		1	116	3.1.1,3.1.2		2.1-2.9	Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Формулировать и записывать закон Кулона. Вычислять силы взаимодействия точечных электрических зарядов	§ 85, 86*; упр. на с. 288 (1).
			Решение задач	1	117	3.1.1,3.1.2		2.1-2.9	трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	упр. на с. 288–289 (2, 3, ЕГЭ)
			Дискретность электрического заряда. Решение задач	1	118	3.1.1	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.	2.1-2.9	Описывать изученные свойства вещества (электрические, электрическую проводимость различных сред) и электрические явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	Распознавать, воспроизводить и наблюдать различные способы электризации тел. Объяснять явление электризации на основе знаний о строении вещества. Описывать и воспроизводить взаимодействие заряженных тел. Описывать принцип действия электромметра.	повторить § 84; упр. на с. 289 (4); индивидуально – П., № 468.
			Проводники в электрическом поле	1	119	3.1.7	Проводники в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов	2.1-2.9	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.	Описывать явление электростатической индукции. Сравнить распределение заряда в проводящих и непроводящих телах, помещённых в электрическое поле. Описывать распределение заряда в проводящих телах различной формы. Приводить примеры практического	§ 92*; П., № 471; индивидуально – № 477.

									Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи	применения (молниезащиты)	
48	1	Механизм взаимодействия электрических зарядов		1	120	3.1.2-3.1.4	Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. Электрическое поле. Его действие на электрические заряды	2.1-2.9	выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	Объяснять механизм взаимодействия электрических зарядов	§ 87*—89; П., № 463.
49	1	Решение задач. Линии напряжённости		1	121	3.1.4, 3.1.6	Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Принцип суперпозиции электрических полей	2.1-2.9	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Определять напряжённость электрического поля одного и нескольких точечных зарядов. Изображать графически линии напряжённости электростатического поля. Объяснять принцип суперпозиции полей	§ 89—91*; упр. на с. 297 (ЕГЭ); индивидуально — П., № 466.
			Диэлектрики в электрическом поле	1	122	3.1.8	Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества $\epsilon$	2.1-2.9	(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического поля. Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики:	Описывать явление электростатической индукции. Сравнить распределение заряда в проводящих и непроводящих телах, помещённых в электрическое поле. Описывать распределение заряда в проводящих телах различной формы. Приводить примеры практического применения (молниезащиты)	§ 92*; упр. на с. 307 (ЕГЭ).
			Решение задач	1	123	3.1	Электрическое поле	2.1-2.9	фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики:	Создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, выделять и классифицировать существенные характеристики объекта	Повторение материала

			Решение задач	1	124	3.1	Электрическое поле	2.1-2.9	закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля – Ленца. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений.	Создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, выделять и классифицировать существенные характеристики объекта	Повторение материала
50	1	Энергетические характеристики электрического поля		1	125	3.1.5	Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля	2.1-2.9	Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля – Ленца. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также	Вычислять потенциал электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Вычислять разность потенциалов и работу по перемещению заряда в электростатическом поле. Измерять разность потенциалов	§ 93, 94; упр. на с. 319 (1, 2).
51	1	Связь напряжённости и разности потенциалов. Эквипотенциальная поверхность		1	126	3.1.5		2.1-2.9	формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также	Вычислять потенциал электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов. Вычислять разность потенциалов и работу по перемещению заряда в электростатическом поле. Измерять разность потенциалов	§ 95; упр. на с. 320 (4, ЕГЭ).
			Самостоятельная работа. Решение задач	1	127	3.1	Электрическое поле	2.1-2.9	корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также	Создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, выделять и классифицировать существенные характеристики объекта	§ 96*; П., № 478, 479, 486.
			Самостоятельная работа. Решение задач	1	128	3.1	Электрическое поле	2.1-2.9	корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также	Создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, выделять и классифицировать существенные ха-	П., № 489, 491, 493.

									интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.	характеристики объекта	
			Решение задач	1	129	3.1	Электрическое поле	2.1-2.9		Выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности	Повторение теории
52	1	Емкость. Конденсатор		1	130	3.1.9,3.1.10	Конденсатор. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов Последовательное соединение конденсаторов	2.1-2.9		Вычислять емкость конденсатора с известными геометрическими параметрами. Определять заряд конденсатора. Описывать устройство конденсаторов. Сравнить конденсаторы разной конструкции	§ 97; упр. на с. 329 (1), с. 330 (1)
53	1	Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов		1	131	3.1.11	Энергия заряженного конденсатора	2.1-2.9		Вычислять значения емкости плоского конденсатора, заряда конденсатора, напряжения на обкладках конденсатора, параметров плоского конденсатора, энергии электрического поля заряженного конденсатора в конкретных ситуациях. Рассчитывать общую емкость системы конденсаторов.	§ 98, 99*; упр. на с. 329 (3); П., № 508.
			Решение задач	1	132	3.1	Электрическое поле	2.1-2.9		Выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности	Повторение материала

			Решение задач	1	133	3.1	Электрическое поле	2.1-2.9		Выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности	Повторение материала
			Решение задач	1	134	3.1	Электрическое поле	2.1-2.9		Выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности	Повторение материала
54	1	Контрольная работа		1	135					Создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, выделять и классифицировать существенные характеристики объекта	Повторение материала
<b>Законы постоянного тока</b>											
55	1	Физическое явление «постоянный электрический ток». Закон Ома для участка цепи		1	136	3.2.1-3.2.4	Сила тока. Постоянный ток. Условия существования электрического тока. Напряжение. Закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества	2.1-2.9, 5.1	(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической теории строения вещества и электродинамики. Описывать механическое движение, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический	Давать определение понятий: электрический ток, сила тока, вольт-амперная характеристика, электрическое сопротивление. Перечислять условия существования электрического тока. Распознавать и воспроизводить явление электрического тока, действия электрического тока в проводнике	§ 100, 101; упр. на с. 334 (ЕГЭ), с. 337 (ЕГЭ); П., № 509, 512.
			Решение задач	1	137	3.2.1-3.2.4		2.1-2.9		Выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности	упр. на с. 340 (ЕГЭ), с. 342 (2)

			Решение задач	1	138	3.2.1-3.2.4		2.1-2.9	смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности	упр. на с. 354 (ЕГЭ); П., № 537.
			Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи	1	139	3.2.5, 3.2.6	Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи	2.1-2.9	Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Описывать изученные свойства вещества (электрические, электрическую проводимость различных сред) и электрические явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами	Называть условия, необходимые для существования электрического тока в проводнике. Объяснять появление сторонних сил и ЭДС	§ 105—107*; упр. на с. 353 (2, 3).
56	1	Электрические цепи и их закономерности		1	140	3.2.7	Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников	2.1-2.9	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Решать расчётные задачи с явно заданной физической	Изображать цепи с последовательным и параллельным соединением проводников. Использовать формулы последовательного и параллельного соединения проводников для решения задач.	§ 102; П., № 526, 527.

								<p>моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий</p> <p>(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического поля.</p> <p>Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.</p> <p>Анализировать электрические процессы (явления), используя</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

								<p>основные положения и законы электродинамики: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля – Ленца.</p> <p>Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических явлений.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.</p> <p>Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

									курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления. Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий		
57	1	Лабораторная работа «Изучение последовательно го и параллельного соединения проводников». Работа и мощность постоянного тока		1	141			1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1	Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента, собирать установку из предложенного оборудования, проводить опыт и формулировать выводы. Проводить прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений Проводить исследования зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблицы и графиков, делать выводы по результатам исследования	Объяснять, от чего зависит работа тока. Описывать различные действия тока и их применение. Вычислять количество теплоты, выделяемой проводником. Определять мощность электрического тока	упр. на с. 342 (1); П., № 524; упр. на с. 352 (1); П., № 535

									<p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования</p> <p>Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; различать условия их безопасного использования в повседневной жизни</p> <p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде</p> <p>Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы</p>		
			Решение задач	1	142	3.2	Законы постоянного тока	2.1-2.9	<p>(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность</p>	<p>Выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности</p>	<p>упр. на с. 353 (4, 5).</p>

			Решение задач. Самостоятельная работа	1	143	3.2	Законы постоянного тока	2.1-2.9	использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов механики, молекулярно-кинетической	Выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности	Повторение материала
			Решение задач ЕГЭ	1	144			2.1-2.9	теории строения вещества и электродинамики. Описывать механическое движение, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический	Выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию, следовать алгоритму деятельности	Повторение материала
58	1	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи		1	145	3.2.5, 3.2.6	Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи	2.1-2.9	смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Называть условия, необходимые для существования электрического тока в проводнике. Объяснять появление сторонних сил и ЭДС	§ 105—107*; упр. на с. 353 (2, 3).
59	1	Лабораторная работа «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»		1	146			2.1-2.9	Описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Описывать устройство различных источников тока. Определять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Соблюдать правила техники безопасности и правила подключения при работе с источниками тока	Повторение материала
			Практикум по решению задач	1	147	3.1, 3.2	Электрическое поле. Законы постоянного тока.	2.1-2.9	явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения;	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.	Повторение материала
			Практикум по решению задач	1	148	3.1, 3.2	Электрическое поле. Законы постоянного тока.	2.1-2.9	используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.	Повторение материала

			Практикум по решению задач	1	149	3.1, 3.2	Электрическое поле. Законы постоянного тока.	2.1-2.9	формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий (У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.	Повторение материала
<b>Электрический ток в различных средах</b>											
60	1	Основные положения электронной теории проводимости металлов		1	150	3.2.10	Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод	2.1-2.9	Описывать механизм проводимости металлов. Различать скорости дрейфа электронов и распространения токов в проводниках. Составлять таблицу для сравнения проводимости различных сред	§ 108; П., № 559.	
61	1	Зависимость сопротивления металлического проводника от температуры		1	151	3.2.10	Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод	2.1-2.9	Описывать механизм проводимости металлов и её зависимости от температуры. Приводить примеры применения сверхпроводимости. Называть учёных, которые занимались исследованиями сверхпроводимости. Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об истории изучения электрических явлений. Воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами	§ 109; П., № 561.	

			Практикум по решению задач	1	152	3.1, 3.2	Электрическое поле. Законы постоянного тока	2.1-2.9	(явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического поля. Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность частных законов. Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля – Ленца.	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.	Повторение материала
			Практикум по решению задач	1	153	3.1, 3.2	Электрическое поле. Законы постоянного тока	2.1-2.9	применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность частных законов. Анализировать процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля – Ленца. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.	Повторение материала
			Практикум по решению задач	1	154	3.1, 3.2	Электрическое поле. Законы постоянного тока	2.1-2.9	электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики: закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, потенциальность электростатического поля, принцип суперпозиции электрических полей, при этом указывая условия применимости закона Кулона, а также практически важные соотношения: законы Ома для участка цепи и для замкнутой электрической цепи, закон Джоуля – Ленца. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.	Повторение материала
62	1	Электрический ток в полупроводника х. Собственная и примесная проводимости		1	155	3.2.10	Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод	2.1-2.9	электрических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической	Объяснять особенности проводимости полупроводников и необходимость введения в них примесей. Наблюдать зависимость сопротивления полупроводника от температуры и освещённости	§ 110; П., № 565, 568.
63	1	Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод		1	156	3.2.10	Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод	2.1-2.9	электрических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической	Описывать свойства $p-n$ -перехода и принцип работы диода и транзистора. Проводить измерения и строить ВАХ диода. Перечислять полупроводниковые приборы и области их применения	§ 111*; П., № 570.

			Совершенствовани е знаний и умений	1	157	3.2.10	Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод	2.1-2.9	моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	повтори ть § 110; П., № 569.
			Транзистор	1	158	3.2.10	Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод	2.1-2.9	математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие	Применять теорию проводимости к описанию работы диода и транзистора.	§ 111*; П., № 571.
			Совершенствовани е знаний и умений	1	159	3.2.10	Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод	2.1-2.9	применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	П., № 566, 567.
64	1	<b>Промежуточная аттестация</b>		1	160				Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	
65	1	Электрический ток в вакууме		1	161			2.1-2.9		Объяснять термоэлектронную эмиссию и работу выхода электрона. Описывать устройство электронно-лучевой трубки, наблюдать её работу	§ 112

			Применение тока в вакууме	1	162			2.1-2.9		Описывать устройство электронно-лучевой трубки, наблюдать её работу. Приводить примеры использования вакуумных приборов	§ 112; П., № 572.
66	1	Электрический ток в расплавах и растворах электролитов		1	163			2.1-2.9		Качественно характеризовать электрический ток в среде: называть носители зарядов, механизм их образования, характер движения зарядов в электрическом поле и в его отсутствии, зависимость силы тока от напряжения, зависимость силы тока от внешних условий	§ 113
67	1	Закон электролиза Фарадея		1	164			2.1-2.9		Сравнивать электропроводность воды и раствора соли или кислоты. Формулировать закон Фарадея	§ 113; упр. на с. 388 (8, 9).
			Заряд электрона. Решение задач	1	165	3.1.1	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда	2.1-2.9		Оценивать величину заряда электрона. Применять табличные данные при решении задач	П., № 579
			Практикум по решению задач	1	166	3.1, 3.2	Электрическое поле. Законы постоянного тока	2.1-2.9		Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.	Повторение материала
68	1	Электрический ток в газах		1	167			2.1-2.9		Объяснять особенности электрического тока в газах. Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию	§ 114; упр. на с. 389 (12); П., № 584

										об истории изучения электрических явлений. Предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами	
			Совершенствование знаний и умений	1	168	3.2		2.1-2.9		Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	П., № 582, 586
			Плазма. Практическое использование плазмы	1	169	3.2		2.1-2.9		Наблюдать самостоятельный и несамостоятельный разряды, объяснять их возникновение. Приводить примеры из окружающей жизни. Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об истории изучения электрических явлений. Предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами	§ 115*; П., № 585
			Повторительно-обобщающий урок	1	170					Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.	§ 116*; упр. на с. 388—389 (1, 2, 11)

### Тематическое планирование

**11 класс (базовый уровень – 68 ч. – 2 часа в неделю, углубленный уровень – 170 ч. – 5 часов в неделю)**

№ п/п	Кол-во часов	Базовый уровень	Углубленный уровень	Кол-во часов	№ п/п	Предметные результаты				Вид деятельности ученика	Домашнее задание
		Наименование темы				КЭС	Контролируемые элементы содержания	КПУ	Проверяемые умения		
<b>Магнитное поле (6/9 часов)</b>											
1	1	Взаимодействие токов. Магнитное поле		1	1	3.3.1, 3.3.2	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током	(Б) 2.1-2.7, 2.9, 2.10; (У) 2.1-2.2, 2.5-2.10	(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы),	Перечислять основные свойства магнитного поля. Изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током. Наблюдать и описывать магнитные взаимодействия.	§ 1; упр. на с. 10 (ЕГЭ); П., № 588, 589.
2	1	Вектор магнитной индукции — основная характеристика магнитного поля		1	2	3.3.1-3.3.3	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов. Опыт Эрстеда.	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления,	Давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, магнитная проницаемость вещества. Давать определение единицы индукции магнитного поля	§ 1—2; упр. на с. 16 (ЕГЭ).

						<p>Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током.</p> <p>Сила Ампера, её направление и величина</p>	<p>используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.</p> <p>Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p> <p>(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол.</p> <p>Различать условия (границы, области) применимости физических</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--	--

								<p>законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов. Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения.</p> <p>Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических явлений.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.</p> <p>Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

									цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления		
3	1	Лабораторная работа «Наблюдение действия магнитного поля на ток». Решение задач		1	3			(Б) 1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1; (У) 1.1-1.4, 3.1-3.3, 6.1	(Б) Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы. Проводить прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений. Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования. Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием	Определять направление линий индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера с помощью правила левой руки.	§ 3* (№ 1, 2); упр. на с. 18 (2).

								<p>измерительных устройств и лабораторного оборудования.</p> <p>Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; понимать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.</p> <p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p> <p>(У) Проводить косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные погрешности прямых измерений, использовать средние значения ряда прямых измерений, простейшие методы оценки погрешностей измерений.</p> <p>Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку,</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

								<p>фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования.</p> <p>Проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы.</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.</p> <p>Использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов.</p> <p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

								сrede. (БУ) Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.			
			Применение закона Ампера	1	4	3.3.3	Сила Ампера, её направление и величина	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании физического смысла используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Сравнивать электрическое и магнитное поля. Вычислять силу, действующую на проводник с током в магнитном поле. Исследовать силы зависимости силы Ампера от угла между проводником с током и направлением вектора магнитной индукции	§ 2, 3* (№ 1); упр. на с. 18 (1).
			Решение задач	1	5	3.3.1-3.3.3	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Выполнять задания определённой сложности по пройденному материалу	П., № 598; упр. на с. 19 (ЕГЭ, биндивидуально).	

							проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. Сила Ампера, её направление и величина		Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.		
4	1	Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца		1	6	3.3.4	Сила Лоренца, её направление и величина	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Записывать формулу для определения силы Лоренца. Исследовать поведение заряженных частиц в магнитном поле под действием силы Лоренца. Находить в Интернете и дополнительной литературе информацию об истории изучения электрических явлений. Перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными задачами	§ 4; упр. на с. 23 (ЕГЭ); индивидуально — П., № 600.	
			Решение задач	1	7	3.3.4	Сила Лоренца, её направление и величина	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления (У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол. Различать условия	Вычислять силу, действующую на электрический заряд, движущийся в магнитном поле. Наблюдать отклонение электронного пучка магнитным полем.	§ 4, 5*; упр. на с. 26 (1, 2).
5	1	Магнитные свойства вещества		1	8	3.3.1	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля.	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, сила Ампера, сила Лоренца, магнитная проницаемость	§ 6; на повторение — упр. на с. 26 (ЕГЭ); индивидуально — П., № 606.	

							<p>Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов</p>	<p>(границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов. Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов</p>	<p>вещества. Давать определение единицы индукции магнитного поля</p>	
--	--	--	--	--	--	--	---	---	--	--

									естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления		
6	1	Обобщающее повторение		1	9	3.3	Магнитное поле			Участвовать в обсуждении возможностей применения силы Ампера и силы Лоренца. Объяснять принцип действия циклотрона, электроизмерительных приборов и электродвигателя постоянного тока	упр. на с. 26 (3—4).
<b>Электромагнитная индукция (6/9 часов)</b>											
7	1	Явление электромагнитной индукции		1	10	3.4.1, 3.4.2	Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл	Исследовать явление электромагнитной индукции. Перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в катушке. Определять роль железного сердечника в катушке	§ 7; упр. на с. 34 (ЕГЭ); Хрестоматия, с. 93—95.
8	1	Индукционное электрическое поле. Правило Ленца		1	11	3.4.3, 3.4.5	Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Формулировать и анализировать правило Ленца. Определять направление индукционного тока.	§ 8; упр. на с. 39 (ЕГЭ); индивидуально — П., № 608.	

								<p>используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.</p> <p>Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.</p> <p>Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления (У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

								<p>(явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол.</p> <p>Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов.</p> <p>Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения.</p> <p>Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических явлений.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

									Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления		
9	1	Лабораторная работа «Изучение явления электромагнитной индукции»		1	12			(Б) 1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1; (У) 1.1-1.4, 3.1-3.3, 6.1	(Б) Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы. Проводить прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений. Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам	Исследовать явление электромагнитной индукции. Перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в катушке. Определять роль железного сердечника в катушке	П., № 609; упр. на с. 45 (3).

								<p>исследования.</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.</p> <p>Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; понимать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.</p> <p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p> <p>(У) Проводить косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные погрешности прямых измерений, использовать средние</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

								<p>значения ряда прямых измерений, простейшие методы оценки погрешностей измерений. Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования.</p> <p>Проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы.</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.</p> <p>Использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов. Использовать теоретические знания по</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

								физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде. (БУ) Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.			
10	1	Закон электромагнитной индукции		1	13	3.4.3, 3.4.4	Закон электромагнитной индукции Фарадея. ЭДС индукции в прямом проводнике длиной $l$ , движущемся со скоростью $v$ в однородном магнитном поле $B$	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики.	Формулировать и анализировать закон электромагнитной индукции и правило Ленца. Вычислять ЭДС индукции. Определять направление индукционного тока. Объяснять возникновение токов Фуко	§ 8, 9*; упр. на с. 42 (ЕГЭ); упр. на с. 45 (4).
			Решение задач. Самостоятельная работа	1	14	3.4.1-3.4.5	Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Закон электромагнитной индукции Фарадея. ЭДС индукции в	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании	Выполнять задания определённой сложности по пройденному материалу	§ 8, 10*; упр. на с. 45 (1, 2).

							прямом проводнике длиной $l$ , движущемся со скоростью $v$ в однородном магнитном поле $B$ . Правило Ленца		правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца.		
			Вихревые токи и их использование в технике. Решение задач	1	15	3.4.3, 3.4.5	Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Решать расчётные задачи с явной заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Объяснять возникновение токов Фуко, принцип их применения в технических устройствах	§ 8, 9*, 10*; упр. на с. 46 (ЕГЭ); индивидуально — П., № 613.
11	1	Явление самоиндукции. Индуктивность		1	16	3.4.6	Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Определять направление индукции магнитного поля катушки от её длины и площади витков	Наблюдать и описывать явление самоиндукции. Определять зависимость индуктивности катушки от её длины и площади витков	§ 11; П., № 620, 621.
12	1	Энергия магнитного поля. Самостоятельная работа		1	17	3.4.7	Энергия магнитного поля катушки с током	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Решать расчётные задачи с явной заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Вычислять энергию магнитного поля катушки с током. Выполнять задания, предложенные учителем	§ 11, 12* (1, 2); две задачи на выбор: упр. на с. 52 (1, 3) или П., № 623—625.
			Обобщающее повторение. Электромагнитное поле	1	18	3.4	Электромагнитная индукция	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Выполнять задания определённой сложности по пройденному материалу. Готовить презентации и сообщения по изученным темам (возможные темы представлены в учебнике)	§ 12* (3, 4); упр. на с. 52 (2).
<b>Механические колебания (5/7 часов)</b>											
13	1	Колебательное движение		1	19	1.5.1	Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1,	Различать условия	Давать определения понятиям: колебания, колебательная система,	§ 13; упр. на с. 58 (ЕГЭ).

							описание. Динамическое описание. Энергетическое описание. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения	2.2, 2.5-2.10	применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол. Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов.	механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза колебаний.	
14	1	Динамика колебательного движения		1	20	1.5.1	Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание. Динамическое описание. Энергетическое описание. Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы	Составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение. Определять по уравнению колебательного движения параметры колебания. Представлять зависимость смещения, скорости и ускорения от времени при колебаниях математического и пружинного маятника графически, определять по графику характеристики: амплитуду, период и частоту.	§13, 14; индивидуально но П., № 629, 630
15	1	Описание движения колебательных систем. Решение задач		1	21	1.5.1, 1.5.2	Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание. Динамическое описание. Энергетическое описание.	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	закономерности физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы	Перечислять условия возникновения колебаний. Приводить примеры колебательных систем. Описывать модели: пружинный маятник, математический	§ 14; упр. на с. 68 (2).

							Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения . Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника		решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	маятник. Перечислять виды колебательного движения, их свойства.	
16	1	Лабораторная работа «Определение ускорения свободного падения с помощью маятника»		1	22			(Б) 1.1-1.4, 3.1-3.3, 6.1 (У) 1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1	(Б) Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы. Проводить прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений. Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде	Работать в паре и группе при решении задач и выполнении практических заданий, исследований, планировать эксперимент.	упр. на с. 65 (ЕГЭ); упр. на с. 68 (3).

								<p>таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования.</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.</p> <p>Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; понимать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.</p> <p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p> <p>(У) Проводить косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные погрешности</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

								<p>прямых измерений, использовать средние значения ряда прямых измерений, простейшие методы оценки погрешностей измерений.</p> <p>Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования.</p> <p>Проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы.</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.</p> <p>Использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

									Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде. (БУ) Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.		
			Энергетическое описание движения колебательных систем. Решение задач	1	23	1.5.2	Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики.	Находить в конкретных ситуациях значения периода колебаний математического и пружинного маятника. Объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине.	§ 14; П., № 637.
17	1	Вынужденные колебания. Резонанс		1	24	1.5.3	Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы),	Распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные колебания, затухающие	§ 16; упр. на с. 68 (4); индивидуаль но – упр. на с. 73 (4, 5).

									используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и	колебания, вынужденные колебания, резонанс. Перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний.	
		Решение задач. Систематизация знаний	1	25	1.5	Механические колебания и волны	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности	§ 15* (5); упр. на с. 68 (4, 5).	
		<b>Электромагнитные колебания (7/16 часов)</b>									1
18	1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания	1	26	3.5.1, 3.5.2	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока при свободных электромагнитных колебаниях в идеальном колебательном контуре. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и	Изображать схему колебательного контура и описывать принцип его работы; наблюдать осциллограммы гармонических колебаний силы тока в цепи; определять период, частоту, амплитуду колебаний; выделять условия возникновения свободных, вынужденных, затухающих колебаний; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем	§ 17; упр. на с. 76 (ЕГЭ); индивидуально — упр. на с. 85 (1).	
19	1	Теоретическое описание электромагнитных колебаний	1	27	1.5, 3.5.1, 3.5.2	Механические колебания и волны. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и	Записывать уравнения электромагнитных колебаний; выводить формулу Томсона; обосновывать неизбежность	§ 18*, 19, 20* (задача 1); упр. на с. 85 (ЕГЭ); индивидуально — П., №	

							колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока при свободных электромагнитных колебаниях в идеальном колебательном контуре. Закон сохранения энергии в идеальном колебательном контуре		физические явления (У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол. Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов. Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения. Применять при описании физических процессов и явлений величины.	затухания свободных колебаний в реальном колебательном контуре; анализировать превращения энергии при электромагнитных колебаниях; проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями; решать задачи на расчёт параметров колебательного контура. Наблюдать осциллограммы гармонических колебаний и результат сложения колебаний; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.	644.
			Графическое описание электромагнитных колебаний. Решение задач	1	28	3.5.1	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона.	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов. Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения. Применять при описании физических процессов и явлений величины.	задачи на расчёт параметров колебательного контура. Наблюдать осциллограммы гармонических колебаний и результат сложения колебаний; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.	§ 17, 18*, 19; П., № 649, 650.
			Экспериментальное исследование электромагнитных колебаний. Решение задач	1	29	3.5.1	Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока при свободных электромагнитных колебаниях в идеальном колебательном контуре.	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения. Применять при описании физических процессов и явлений величины.	осциллограммы гармонических колебаний и результат сложения колебаний; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.	§ 20*; П., № 645, 647.
			Автоколебания. Генератор незатухающих колебаний	1	30	3.5.3, 3.5.4	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных,	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам, применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей	§ 25; упр. на с. 85 (2).
20	1	Переменный электрический ток		1	31	3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных,	Записывать уравнения колебаний силы тока и напряжения в цепи переменного тока с учётом сдвига фаз; объяснять физический смысл частоты переменного тока	§ 21; П., № 654.
21	1	Электрический ток на участке		1	32	3.5.4	Переменный ток. Производство, передача	(Б) 2.1-2.6, 2.9,	расчёты на основании имеющихся данных,	Наблюдать на осциллографе	§ 21; упр. на с. 90 (ЕГЭ);

		цепи с резистором. Решение задач					и потребление электрической энергии	2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	развёртку колебаний напряжения; записывать уравнения колебаний силы тока и напряжения в цепи переменного тока с учётом сдвига фаз; объяснять физический смысл частоты переменного тока; рассчитывать значения силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока	индивидуально — П., № 656, 657.
			Переменный электрический ток на участке цепи с конденсатором	1	33	3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10		Определять роль конденсатора в работе колебательного контура; вычислять ёмкостное сопротивление; распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам, применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей	§ 22*, 24* (1, 2); упр. на с. 100 (2); индивидуально — П., № 660.
			Решение задач (резерв)	1	34	3.5	Электромагнитные колебания и волны.	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10		Выполнять задания определённой сложности по пройденному материалу	Повторение материала
			Электрический ток на участке цепи с катушкой индуктивности	1	35	3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10		Определять роль катушки индуктивности в работе колебательного контура; вычислять индуктивное сопротивление; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и	§ 22*; упр. на с. 95 (ЕГЭ); упр. на с. 100 (3).

										закономерностей	
22	1	Переменный электрический ток на реальном участке цепи. Резонанс		1	36	3.5.3,3.5.4	Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10		Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей; исследовать явление электрического резонанса; выделять условия, при которых можно наблюдать явление резонанса; рассчитывать резонансную частоту; называть области применения электрического резонанса; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем	§ 23; упр. на с. 100 (ЕГЭ); индивидуально — П., № 665, 667
			Решение задач. Самостоятельная работа	1	37	3.5	Электромагнитные колебания и волны	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10		Выполнять задания определённой сложности по пройденному материалу	§ 24* (5); П., № 663, 664.
23	1	Получение переменного электрического тока		1	38	3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10		Описывать принцип действия генератора переменного тока, применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей	§ 26* (1-я часть); П., № 661
24	1	Передача переменного электрического тока. Трансформатор		1	39	3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10		Составлять схемы преобразования энергии на ТЭЦ и на ГЭС, а также схему передачи и потребления электроэнергии;	§ 26*, 27*, 28* (1); упр. на с. 115 (1, 2); индивидуально — П., № 671.

										называть основных потребителей электроэнергии; перечислять причины потерь энергии и возможности для повышения эффективности её использования	
			Использование переменного электрического тока. Решение задач	1	40	3.5.4	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10		Отвечать на вопросы и выполнять задания по расчёту электрических цепей переменного тока, предложенные учителем; применять законы переменного тока для анализа процессов и явлений в электрических цепях	§ 28* (3, 4); упр. на с. 115 (3); индивидуально — П., № 672, 673.
			Конференция «Успехи и проблемы электроэнергетики»	1	41			4.1, 4.2, 5.1, 5.2, 6.1	(Б) Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию. Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира. (У)Применять различные способы работы с информацией физического содержания; при этом	Выступать с презентациями и сообщениями по данной теме	Повторение материала

								<p>использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации.</p> <p>Демонстрировать значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики; роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественнонаучных представлений о природе.</p> <p>(БУ) Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий.</p> <p>Работать в группе с выполнением различных</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

									социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы		
<b>Механические волны (4/8 часов)</b>											
25	1	Механические волны		1	42	1.5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики.	Давать определения понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, плоская волна, волновая поверхность, фронт волны, луч, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение,	§ 29.
			Уравнение гармонической волны. Решение задач	1	43	1.5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические	преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поляризация механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна. Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение гармонической бегущей волны. Перечислять свойства и характеристики механических волн.	§ 30*, 32* (1, 5).
26	1	Звуковые волны		1	44	1.5.5	Звук. Скорость звука	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические	рефракция, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поляризация механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна. Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение гармонической бегущей волны. Перечислять свойства и характеристики механических волн.	§ 31, 32* (2, 3); упр. на с. 130 (3).
			Решение задач	1	45	1.5.4-1.5.5	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн. Звук. Скорость звука	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические	когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна. Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение гармонической бегущей волны. Перечислять свойства и характеристики механических волн.	Индивидуально — упр. на с. 130 (1, 2); упр. на с. 130 (ЕГЭ); самое важное в главе; за дача.
			Решение задач (резерв)	1	46	1.5.4-1.5.5	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн.	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические	когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна. Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение гармонической бегущей волны. Перечислять свойства и характеристики механических волн.	Повторение материала

							Звук. Скорость звука		законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца.	
27	1	Интерференция механических волн. Решение задач		1	47	1.5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн.	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение, преломление, поглощение, интерференцию, дифракцию и поляризацию механических волн. Называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз.	§ 33, 34* (1, 2); упр. на с. 139 (1).
28	1	Дифракция и поляризация механических волн. Решение задач		1	48	1.5.4	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн.	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	§ 33, 34* (3, 4); упр. на с. 139 (3); индивидуально — П., № 758.
			Повторение. Решение задач (резерв)	1	49	1.5.4, 1.5.5	Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн. Звук. Скорость звука	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол. Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать	Упр. на с. 139 (4, 5).

								<p>всеобщий характер фундаментальных законов. Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения.</p> <p>Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических явлений.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.</p> <p>Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

									опорой на изученные законы, закономерности и физические явления		
		<b>Электромагнитные волны (5/11 часов)</b>									
29	1	Электромагнитная волна		1	50	3.5.5	Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества	Излагать суть гипотезы Максвелла; объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей; рисовать схему распространения и график изменений векторов в волне.	§ 35; упр. на с. 145 (ЕГЭ); индивидуальное — Хрестоматия, с. 107.
			Изучение электромагнитных волн. Опыты Герца	1	51	3.5.5	Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	(электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы,	Объяснять принципы генерации электромагнитных волн	§ 36* (часть); П., № 693—695.
30	1	Свойства электромагнитных волн		1	52	3.5.5	Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы,	Перечислять свойства электромагнитных волн; наблюдать поглощение, отражение, преломление электромагнитных волн; отвечать на вопросы и решать задачи, предложенные учителем	§ 36* (часть), 39 (часть); упр. на с. 150 (ЕГЭ).
			Свойства электромагнитных волн (продолжение)	1	53	3.5.5	Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	и условия (границы,	Наблюдать интерференцию электромагнитных волн; сравнивать механические и электромагнитные волны; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем. Наблюдать дифракцию и поляризацию	Записи в тетрадях; § 39; упр. на с. 159 (ЕГЭ); индивидуальное — П., № 696, 697.

									области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления (У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол. Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов. Анализировать электрические процессы (явления), используя	электромагнитных волн; сравнивать механические и электромагнитные волны; распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей.	
31	1	Изобретение радио А. С. Поповым. Принцип радиотелефонной связи		1	54	3.5.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10, 5.1, 5.2	Объяснять принципы радиотелефонной связи; объяснять принципы радиопередачи и радиоприёма; относиться с уважением к учёным и их открытиям; обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки и техники; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем	§ 37*; упр. на с. 154 (ЕГЭ); индивидуально — П., № 698, 699	
			Амплитудная модуляция и детектирование. Простейший радиоприёмник	1	55	3.5.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Объяснять принципы осуществления процессов модуляции и детектирования. Изображать принципиальные схемы радиопередатчика, радиопередачу и радиоприём.	§ 37*, 38	
			Решение задач	1	56	3.5.5, 3.5.6	Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1,	Выполнять задания определённой сложности по пройденному	П., № 701, 702.	

							электромагнитной волне в вакууме. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	2.2, 2.5-2.10	основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения. Применять при описании физических процессов и явлений величины.	материалу	
			Распространение радиоволн. Радиолокация	1	57	3.5.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.	Называть и описывать современные средства связи; объяснять принцип радиолокации; обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки и техники; отвечать на вопросы, предложенные учителем	§ 40*, 43* (2, 3); упр. на с. 162 (ЕГЭ); индивидуальное — П., № 704.
			Решение задач. Самостоятельная работа	1	58	3.5.5, 3.5.6	Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10		Выполнять задания определённой сложности по пройденному материалу	Решение задач (записи в тетрадах).
32	1	Понятие о телевидении		1	59	3.5.5	Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме.	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10, 5.1, 5.2	Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Объяснять принципы телевидения; относиться с уважением к учёным и их открытиям; обосновывать важность открытия электромагнитных волн для развития науки и техники	§ 41*, 42; упр. на с. 169 (1—3).
33	1	Конференция		1	60			4.1, 5.1,	(Б) Использовать при	Выступать с	Повторение

		«Развитие средств связи»						5.2, 6.1	<p>решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию. Демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира.</p> <p>(У)Применять различные способы работы с информацией физического содержания; при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации. Демонстрировать значение описательной,</p>	проектами, защищать свои проекты, отвечать на заданные вопросы	материала
--	--	--------------------------	--	--	--	--	--	----------	---	--	-----------

								<p>систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики; роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных естественнонаучных представлений о природе.</p> <p>(БУ) Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий.</p> <p>Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы</p>			
<b>Оптика (7/9 часов)</b>											
34	1	Введение: развитие взглядов на природу света		1	61	3.6.1	Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.	Находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории развития учения о свете; называть (записывать) значение скорости света; описывать опыты по измерению	Введение, § 44; упр. на с. 178 (3).

									Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для	скорости света; использовать информационные источники для подготовки к обсуждению истории развития представлений о природе света	
35	1	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света		1	62	3.6.2, 3.6.3	Построение изображений в плоском зеркале. Законы преломления света. Преломление света. Относительный показатель преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	применять на практике законы отражения света; решать задачи на законы геометрической оптики	§ 45, 46* (1, 4); упр. на с. 178 (4); индивидуально — П., № 706, 707.	
36	1	Закон преломления света. Полное отражение		1	63	3.6.4, 3.6.5	Законы преломления света. Преломление света. Относительный показатель преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Применять на практике законы преломления света; решать задачи на законы геометрической оптики; описывать принцип работы световодов; находить в Интернете и дополнительной литературе информацию по заданной теме	§ 47, 48; упр. на с. 186 (ЕГЭ).	

								<p>её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p> <p>(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол.</p> <p>Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов.</p> <p>Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения.</p> <p>Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических явлений.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

								<p>обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p>		
37	1	Лабораторная работа «Измерение показателя преломления стекла»		1	64			<p>(Б) 1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1; (У) 1.1-1.4, 3.1-3.3, 6.1</p> <p>(Б) Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы. Проводить прямые и косвенные измерения</p>	<p>Выполнять задания экспериментального характера, анализировать отдельные этапы проведения исследований; измерять показатель преломления стекла; освоить приёмы работы с оптическими приборами, соблюдать правила работы с оборудованием</p>	<p>§ 49* (1); упр. на с. 189 (1); индивидуально — П., № 713, 714, 722.</p>

								<p>физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений. Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования.</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.</p> <p>Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; понимать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.</p> <p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

								<p>безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p> <p>(У) Проводить косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные погрешности прямых измерений, использовать средние значения ряда прямых измерений, простейшие методы оценки погрешностей измерений.</p> <p>Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования.</p> <p>Проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы.</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

								<p>эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.</p> <p>Использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов.</p> <p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p> <p>(БУ) Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.</p>		
			Решение задач	1	65	3.6.1-3.6.5	<p>Законы отражения света.</p> <p>Построение изображений в плоском зеркале.</p> <p>Законы преломления света.</p>	<p>(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10;</p> <p>(У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10</p> <p>Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность</p>	<p>Отвечать на вопросы и решать задачи на законы преломления света, предложенные учителем; использовать знания физических законов</p>	<p>§ 49* (2, 3); упр. на с. 189(2,3); индивидуально — упр. на с. 190 (ЕГЭ)</p>

							Ход лучей в призме. Соотношение частот и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения		использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять	для анализа процессов и явлений	
38	1	Линза. Построение изображения в тонкой линзе		1	66	3.6.6, 3.6.8	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять	Различать собирающие и рассеивающие линзы; строить изображения предметов, даваемые линзами; решать задачи на построение изображений в линзах	§ 50; упр. на с. 201—202 (3).
39	1	Формула тонкой линзы. Решение задач		1	67	3.6.7, 3.6.8	Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять	Выводить и анализировать формулу тонкой линзы; рассчитывать расстояние от линзы до изображения предмета, оптическую силу и увеличение линзы;	§ 51; упр. на с. 196 (ЕГЭ); упр. на с. 201—202 (5, 8).

								<p>физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p> <p>(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол.</p> <p>Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов.</p> <p>Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения.</p> <p>Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических явлений.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

								<p>моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p>		
40	1	Лабораторная работа «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»		1	68			<p>(Б) 1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1; (У) 1.1-1.4, 3.1-3.3, 6.1</p> <p>(Б) Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.</p>	<p>Выполнять задания экспериментального характера, анализировать отдельные этапы проведения исследований; определять оптическую силу и фокусное расстояние собирающей линзы; освоить приёмы работы с оптическими приборами, соблюдать</p>	<p>Повторение материала</p>

								<p>Проводить прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений.</p> <p>Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования.</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.</p> <p>Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; понимать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.</p> <p>Использовать теоретические знания по</p>	<p>правила работы с оборудованием</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	---	---------------------------------------

								<p>физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p> <p>(У) Проводить косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные погрешности прямых измерений, использовать средние значения ряда прямых измерений, простейшие методы оценки погрешностей измерений.</p> <p>Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования.</p> <p>Проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы.</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

								<p>проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования. Использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов. Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p> <p>(БУ) Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.</p>		
		Решение задач. Самостоятельная работа	1	69	3.6.1-3.6.8	Оптика	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий	Отвечать на вопросы и решать задачи, предложенные учителем; применять законы	Упр. на с. 202 (ЕГЭ); индивидуально — П., № 749, 751.

								2.10	характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.	геометрической оптики для анализа процессов и явлений в линзах и зеркалах	
		<b>Световые волны (6/12 часов)</b>							Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики.		
41	1	Дисперсия света. Поглощение света		1	70	3.6.12	Дисперсия света	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Наблюдать и объяснять дисперсию света; объяснять физические принципы спектрального анализа и принцип действия спектроскопа; применять это явление для объяснения образования радуги	§53; Хрестоматия (с. 154—155); П., № 725.
42	1	Интерференция света		1	71	3.6.10	Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.	Наблюдать явление интерференции света, описывать и объяснять это явление; объяснять образование цветов тонких плёнок и колец Ньютона; решать задачи на интерференцию света; распознавать явление интерференции по его определению, описанию, характерным признакам	§ 54; упр. на с. 210 (ЕГЭ); индивидуально — П., № 759.
			Применение интерференции в технике	1	72	3.6.9	Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10, 5.1	Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца.	Называть основные области применения интерференции света; отвечать на вопросы и решать задачи, предложенные учителем	§ 55*; П., № 767.
43	1	Дифракция света		1	73	3.6.11	Дифракция света. Дифракционная решётка. Условия наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи	Излагать основные положения теории Френеля и объяснять на её основе явление дифракции света; наблюдать явление дифракции света;	§ 56, 57*; П., № 769, 770.

							света с длиной волны $\lambda$ на решётку с периодом $d$		выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	распознавать явление дифракции света по его определению, описанию, характерным признакам; применять имеющиеся знания для объяснения этого явления	
44	1	Дифракционная решётка. Решение задач		1	74	3.6.11	Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света с длиной волны $\lambda$ на решётку с периодом $d$	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления (У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол. Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов. Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с	Определять длину световой волны с помощью дифракционной решётки; освоить приёмы работы с оптическими приборами; соблюдать правила работы с оборудованием; участвовать в обсуждении вопросов, предложенных учителем	§ 58; П., № 771, 772.

								<p>явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p>		
		Лабораторная работа. Решение задач	1	75			(Б) 1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1; (У) 1.1-1.4, 3.1-3.3, 6.1	(Б) Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить	Выполнять задания экспериментального характера, анализировать отдельные этапы проведения исследований; интерпретировать результаты наблюдения или опытов; определять спектральные границы	Составьте (или подберите) две-три расчётные или экспериментальные задачи на волновые свойства света; упр. на с. 224 (1, 2).

								опыт и формулировать выводы. Проводить прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений. Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования. Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования. Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; понимать условия их безопасного использования в повседневной жизни. Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.	чувствительности человеческого глаза с помощью дифракционной решётки	
45	1	Лабораторная работа «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решётки»		1	76			(Б) 1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1; (У) 1.1-1.4, 3.1-3.3, 6.1	Наблюдать явление дифракции; выполнять задания экспериментального характера, анализировать отдельные этапы проведения исследований, интерпретировать результаты наблюдения или опытов; определять длину световой волны с помощью дифракционной решётки; освоить приёмы работы с оптическими приборами, соблюдать правила работы с оборудованием	Упр. на с. 224 (ЕГЭ); П., № 773, 774

								<p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p> <p>(У) Проводить косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные погрешности прямых измерений, использовать средние значения ряда прямых измерений, простейшие методы оценки погрешностей измерений.</p> <p>Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования.</p> <p>Проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

								<p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.</p> <p>Использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов.</p> <p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p> <p>(БУ) Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.</p>			
			Решение задач (резерв)	1	77	3.6	Оптика	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10;	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при	Участвовать в обсуждении и объяснять физические	Повторение материала

								(У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	решения физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и	особенности явления дифракции; применять законы дифракции к решению задач; отвечать на вопросы, предложенные учителем	
46	1	Поляризация света		1	78	3.6	Оптика	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Наблюдать поляризацию света, обосновывать возникновение этого явления на основе свойства поперечности световых волн; распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам	§ 60; упр. на с. 227 (ЕГЭ).	
		Применение поляризованного света		1	79	3.6	Оптика	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Перечислять области применения интерференции дифракции света, поляризации света	§ 60; упр. на с. 224 (3)	
		Оценка информационной ёмкости CD-диска		1	80	3.6	Оптика	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Экспериментально оценивать информационную ёмкость компакт-диска (CD).	Повторение материала	
		Решение задач		1	81	3.6	Оптика	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Участвовать в обсуждении и объяснять физические особенности явления дифракции; применять законы дифракции к решению задач; отвечать на вопросы, предложенные учителем	§ 59*; упр. на с. 224 (4, 5); П., № 775.	

								<p>принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p> <p>(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол.</p> <p>Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов.</p> <p>Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения.</p> <p>Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

								явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления			
		<b>Основы специальной теории относительности (3/4 часа)</b>									
47	1	Классическая физика и постулаты СТО		1	82	4.1	Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных	Давать определения понятий: событие, постулат, собственная инерциальная система отсчета, собственное время, собственная длина тела, масса покоя, инвариант,	§ 61*, 62 (1-я часть); упр. на с. 235 (ЕГЭ).
48	1	Относительность		1	83	4.1	Инвариантность модуля скорости света в	(Б) 2.1-2.6, 2.9,	использования частных	длина тела, масса покоя, инвариант,	§ 62, 63; упр. на с. 238

		одновременность и Кинематика СТО					вакууме. Принцип относительности Эйнштейна	2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и	энергия покоя. Объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО. Формулировать постулаты СТО. Формулировать выводы из постулатов СТО и объяснять релятивистские эффекты сокращения размеров тела и замедления времени между двумя событиями с точки зрения движущейся системы отсчета. Анализировать формулу релятивистского закона сложения скоростей. Находить в конкретной ситуации значения скоростей тел в СТО, интервалов времени между событиями, длину тела, энергию покоя частицы, полную энергию частицы, релятивистский импульс частицы. Записывать для энергии покоя и полной энергии частиц. <i>Излагать суть принципа соответствия.</i> Находить в литературе и в Интернете	(ЕГЭ); П., № 784.
49	1	Релятивистская динамика. Решение задач		1	84	4.2, 4.3	Энергия свободной частицы. Импульс частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10		§ 64, 65* (1, 3); упр. на с. 245 (2, 3).	
		Релятивистская динамика. Решение задач (продолжение)		1	85	4.2, 4.3	Энергия свободной частицы. Импульс частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10		§ 65* (4—6); упр. на с. 245(4,6); индивидуально — П., № 788, 796.	

									формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически	информацию о теории эфира, экспериментах, которые привели к созданию СТО, относительности расстояний и промежутков времени, биографии А. Эйнштейна.	
		<b>Электродинамика как теория (1/5 часов)</b>							непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления		
			Повторительно-обобщающий урок. Волновая и геометрическая оптика	1	86	3.6	Оптика	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол.	Отвечать на вопросы учителя. Указывать границы применимости геометрической и волновой оптики	Упр. на с. 245 (ЕГЭ); П., № 710, 715, 718.
50	1	Шкала электромагнитных волн. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения		1	87	3.5.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов. Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения.	Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Сравнить свойства электромагнитных волн разной частоты	§ 66, 68 (часть); заполнение таблицы.
			Рентгеновское излучение	1	88	3.5.6	Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Анализировать процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения. Применять при описании физических процессов и явлений величины.	Перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение. Сравнить свойства электромагнитных волн разной частоты	§ 68
			Электродинамика как теория	1	89	3	Электродинамика	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании	Объяснять, что изучает электродинамика	Подготовка к зачёту
			Зачёт (контрольная работа)	1	90					Выполнять задания определённой сложности по пройденному материалу	Повторение материала

									анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления		
		<b>Световые кванты (4/10 часов)</b>									
51	1	Возникновение квантовой физики. Фотоэлектрический эффект и его законы		1	91	5.1.1	Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики.	Давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта, Формулировать предмет и задачи квантовой физики. Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта. Описывать опыты	§ 69 (часть); Хрестоматия (с. 167—170)
52	1	Световые кванты. Уравнение фотоэффекта		1	92	5.1.2,5.1.3	Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики.	Давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта, Формулировать предмет и задачи квантовой физики. Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта. Описывать опыты	§ 69; П., № 804;
			Решение задач	1	93	5.1.1-5.1.3	Гипотеза М. Планка о квантах. Формула	(Б) 2.1-2.6, 2.9,	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики.	Давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта, Формулировать предмет и задачи квантовой физики. Распознавать, наблюдать явление фотоэффекта. Описывать опыты	§ 73* (1, 2); П., № 806,

							Планка. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона. Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта	2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5- 2.10	Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	Столетова. Формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта. Анализировать законы фотоэффекта. Записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; применять закон для анализа процессов и явлений; рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэлектрическом эффекте	807.
53	1	Фотоны. Гипотеза де Бройля		1	94	5.1.2, 5.1.5	Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах	(Б) 2.1- 2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5- 2.10	Описывать опыты по дифракции электронов. Формулировать соотношение неопределённостей Гейзенберга и объяснять его суть.	§ 71; упр. на с. 271 (ЕГЭ);	
			Решение задач	1	95	5.1	Корпускулярно-волновой дуализм	(Б) 2.1- 2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5- 2.10	Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; применять закон для анализа процессов и явлений;	§ 73* (3); П., № 808.	

								Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	рассчитывать максимальную кинетическую энергию электронов при фотоэлектрическом эффекте	
			Вакуумный фотоэлемент. Применение фотоэлементов в технике	1	96	5.1	Корпускулярно-волновой дуализм	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10, 3.1, 5.2	Наблюдать и объяснять работу фотоэлементов; описывать химическое действие света и возможности его использования; применять законы квантовой оптики для анализа фотохимических процессов	§ 70*; П., № 809.
			Полупроводниковые фотоэлементы. Применение фотоэлементов в технике	1	97	5.1	Корпускулярно-волновой дуализм	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10, 3.1, 5.2	Наблюдать и объяснять работу фотоэлементов; описывать химическое действие света и возможности его использования; применять законы квантовой оптики для анализа фотохимических процессов	§ 70*; П., № 811.
			Решение задач	1	98	5.1	Корпускулярно-волновой дуализм	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; применять законы квантовой оптики для анализа процессов и явлений	Упр. на с. 277 (3, 4)
54	1	Давление света. Опыты Лебедева		1	99	5.1.6	Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10, 5.1	Описывать и объяснять опыты Лебедева по измерению давления света; распознавать явление по его определению, описанию,	§ 72 (часть), 73* (5)

								закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	характерным признакам, применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей; осознавать роль российских учёных в исследовании свойств света; относиться с уважением к учёным и их открытия		
			Обобщающее повторение	1	100	5.1	Корпускулярно-волновой дуализм	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; применять знания законов квантовой оптики для анализа явлений и решения задач	П., № 810.	
			<b>Атомная физика (5/10 часов)</b>								
			Корпускулярно-волновой дуализм свойств микрочастиц	1	101	5.1.5	Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные	Участвовать в обсуждении современных взглядов на природу света; объяснять физический смысл корпускулярно-волнового дуализма свойств света; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения на заданную тему, историю открытий; воспринимать, анализировать, перерабатывать и предъявлять информацию в соответствии с поставленными	Записи в тетрадах

									явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	задачами	
55	1	Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома		1	102	5.2.1	Планетарная модель атома	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10, 5.1	используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	Описывать опыты Резерфорда; сравнивать и анализировать модели атома Томсона и Резерфорда; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории открытий; относиться с уважением к учёным и их открытиям	§ 74; Хрестоматия (с. 187—191)
56	1	Теория Бора		1	103	5.2.2	Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10, 5.1	используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	Формулировать квантовые постулаты Бора; анализировать преимущества и сложности модели атома Бора; выполнять расчёты с использованием постулатов Бора	§ 75; упр. на с. 288 (ЕГЭ); упр. на с. 297 (1, 2).
			Решение задач	1	104	5.2.1, 5.2.2	Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; применять законы квантовой физики для анализа процессов и явлений; рассчитывать характеристики атома водорода, частоту и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое	§ 75, 77* (1, 2); П., № 826, 832.
57	1	Испускание и поглощение света атомами. Спектры		1	105	5.2.3	Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	Наблюдать (получать) и описывать линейчатые спектры; объяснять линейчатый спектр атома водорода на основе квантовых постулатов Бора; рассчитывать частоту	§ 67*, 75, 77* (3, 4); упр. на с. 298 (5); индивидуально – П., № 828.

									закономерности и физические явления (У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол.	и длину волны испускаемого света при переходе атома из одного стационарного состояния в другое	
58	1	Спектральный анализ и его применение		1	106	5.2.3	Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10		Описывать метод спектрального анализа и его применение	§ 67*; упр. на с. 298 (4); индивидуально — П., № 834.
59	1	Химическое действие света. Лабораторная работа «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»		1	107	5.2.3	Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода	(Б) 1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1; (У) 1.1-1.4, 3.1-3.3, 6.1	Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать характер фундаментальных законов. Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения. Применять при описании физических процессов и явлений величины.	Выполнять задания экспериментального характера, анализировать отдельные этапы проведения исследований, интерпретировать результаты наблюдения или опытов; освоить приёмы работы с оптическими приборами; соблюдать правила работы с оборудованием	§ 72 (часть); задание для индивидуального выполнения.
			Квантовые генераторы. Вклад русских физиков в создание и использование лазеров	1	108	5.2.4	Лазер	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании	Сравнивать спонтанное и индуцированное излучение; описывать принцип работы лазера; наблюдать луч лазера; называть типы лазеров; приводить примеры применения лазеров; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории создания лазеров; осознавать роль российских учёных в создании лазеров	§ 76*; упр. на с. 293 (ЕГЭ).
			Обобщающее повторение: роль квантовых законов в современной физике и технике	1	109	5.2	Физика атома	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10			§ 75, 77*; упр. на с. 298 (ЕГЭ).

								имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления			
			Контрольная работа	1	110				Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; применять законы атомной физики для анализа процессов, явлений, решения задач, выполнения тестовых заданий	Повторение материала	
<b>Физика атомного ядра (9/16 часов)</b>											
60	1	Состав ядра. Ядерные силы		1	111	5.3.1, 5.3.3	Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Дефект массы ядра	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества	Описывать протонно-нейтронную модель ядра; сравнивать свойства протона и нейтрона; объяснять значения массовых чисел разных элементов; определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева. Сравнить силу электрического отталкивания протонов и силу связи нуклонов в ядре.	§ 78; упр. на с. 302 (ЕГЭ); упр. на с. 309 (1, 3).
		Модель ядерного взаимодействия. Решение задач		1	112	5.3.1, 5.3.2	Нуклонная модель ядра Гейзенберга – Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10		§ 79*, 81* (1, 2).	

								(электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать	Перечислять и описывать свойства ядерных сил. Перечислять и описывать характеристики и параметры атомных ядер; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем	
61	1	Энергия связи атомных ядер		1	113	5.3.3	Дефект массы ядра	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер. Анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер.	§ 80, 81* (3–5); упр. на с. 307 (ЕГЭ); упр. на с. 309 (4).
62	1	Ядерные реакции		1	114	5.3.6	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Распознавать явление по его определению, описанию, характерным признакам, применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей; записывать ядерные реакции; определять продукты ядерных реакций; рассчитывать энергетический выход ядерных реакций; называть законы сохранения, выполняющиеся при ядерных реакциях	§ 87; упр. на с. 309 (ЕГЭ); упр. на с. 343 (1); упр. на с. 331 (ЕГЭ).
63	1	Методы наблюдения и регистрации элементарных		1	115	5.3	Филика атомного ядра	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1,	Описывать принципы действия приборов для регистрации частиц и излучений;	§ 86*; П., № 853.

		частиц						2.2, 2.5-2.10	<p>логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p> <p>(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол.</p> <p>Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов. Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения.</p> <p>Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических явлений.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических</p>	<p>наблюдать треки альфа-частиц в камере Вильсона;</p> <p>регистрировать ядерные излучения с помощью счётчика Гейгера;</p> <p>рассматривать фотографии треков заряженных частиц; объяснять вид траекторий</p>	
--	--	--------	--	--	--	--	--	---------------	---	---	--

								теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления			
			Лабораторная работа «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям». Решение задач	1	116			(Б) 1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1; (У) 1.1-1.4, 3.1-3.3, 6.1	(Б) Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы. Проводить прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений. Проводить исследование	Выполнять задания экспериментального характера, анализировать отдельные этапы проведения исследований, интерпретировать результаты наблюдений	П., № 847; упр. на с. 309 (5, 6).

								<p>зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования.</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.</p> <p>Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; понимать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.</p> <p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

								<p>сrede.</p> <p>(У) Проводить косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные погрешности прямых измерений, использовать средние значения ряда прямых измерений, простейшие методы оценки погрешностей измерений.</p> <p>Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования.</p> <p>Проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы.</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

									Использовать теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов. Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде. (БУ) Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.		
64	1	Радиоактивность		1	117	5.3.4, 5.3.5	Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Электронный $\beta$ -распад. Позитронный $\beta$ -распад. Гамма-излучение. Закон радиоактивного распада	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики.	Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер; сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений; применять правила смещения для альфа- и бета-распада; анализировать превращения химических элементов в радиоактивных семействах	§ 82—84; упр. на с. 317 (ЕГЭ); упр. на с. 322 (1); П., № 837.
65	1	Закон		1	118	5.3.5	Закон радиоактивного	(Б) 2.1-	и	Записывать	и § 82—84;

		радиоактивного распада. Решение задач					распада	2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	объяснять закон радиоактивного распада; вычислять энергию, освобождающуюся при радиоактивном распаде; решать задачи на закон радиоактивного распада	упр. на с. 320 (ЕГЭ).
66	1	Искусственная радиоактивность. Получение и использование радиоактивных изотопов		1	119	5.3.4	Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Электронный $\beta$ -распад. Позитронный $\beta$ -распад. Гамма-излучение.	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер; сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений; применять правила смещения для альфа- и бета-распада; анализировать превращения химических элементов в радиоактивных семействах	§ 87, 93*; упр. на с. 331 (ЕГЭ)	
67	1	Деление ядер. Цепная реакция деления		1	120	5.3.6	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Описывать механизмы деления ядер и цепной реакции деления; отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории создания атомной бомбы, трагедии Хиросимы и Нагасаки	§ 88; упр. на с. 336 (ЕГЭ); индивидуальное — П., № 840, 856.	
68	1	Ядерный реактор. Атомная электростанция. Понятие о термоядерных реакциях		1	121	5.3.6	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Описывать принцип работы ядерных реакторов на медленных и быстрых нейтронах; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории создания	§ 89*, 90, 92; упр. на с. 339 (ЕГЭ)	

								Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления (У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол. Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов. Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений.	ядерных реакторов; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей. Анализировать устройство атомной электростанции	
		Решение задач	1	122	5.3	Физика атомного ядра	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы,	Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; решать задачи на закон радиоактивного распада; применять этот закон для анализа процессов и явлений	§ 91*; упр. на с. 343 (2, 4, ЕГЭ).
		Биологическое действие радиоактивных излучений	1	123	5.3	Физика атомного ядра	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Объяснять особенности протекания физических явлений.	Описывать воздействия ионизирующих излучений на человека; решать задачи на ионизирующие излучения	§ 94*; П., № 859, 860.
		Успехи, перспективы и проблемы развития ядерной энергетики	1	124	5.3	Физика атомного ядра	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Решать задачи с явно заданной и неявной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы,	Анализировать успехи, перспективы и проблемы развития ядерной энергетики.	§ 92—94*
		Повторение. Решение задач (резерв)	1	125	5.3	Физика атомного ядра	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10		Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; применять законы для анализа процессов и явлений	Повторение материала

								закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления			
			Контрольная работа (зачёт)	1	126				Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; применять законы для анализа процессов и явлений	Повторение материала	
		<b>Обобщения современной физики (5 часов)</b>									
			Физический мир и его познание	1	127	5	Квантовая физика	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.	Находить в литературе и в Интернете сведения об истории открытия элементарных частиц, о трёх этапах в развитии физики элементарных частиц	Самостоятельно изучить § 95
			Понятие об элементарных частицах. Классификация элементарных	1	128	5	Квантовая физика	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1,	Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и	Выделять группы элементарных частиц; называть и сравнивать фундаментальные взаимодействия;	§ 95—98*.

			частиц					2.2, 2.5-2.10	квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать	перечислять характеристики элементарных частиц и законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей	
			Движение и взаимодействие элементарных частиц	1	129	5	Квантовая физика	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение	Описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории открытия элементарных частиц; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей	§ 97*, 98*.
			Современная физическая картина мира	1	130			(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с	Описывать современную физическую картину мира.	Заключение
			Физика и научно-технический прогресс	1	131			(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической	Анализировать типы и различия в устройстве ускорителей частиц; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории развития ускорительной техники; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и	Повторение материала

								<p>величины.  Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p> <p>(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол.</p> <p>Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов.</p> <p>Анализировать электрические процессы (явления), используя основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения.</p> <p>Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических явлений.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять</p>	закономерностей	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------------	--

								формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления			
		<b>Основные объекты, явления и закономерности мегамира (10 часов)</b>									
			Видимые движения небесных тел. Законы движения планет	1	132			(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов.	Формулировать и записывать законы Кеплера.	§ 99*; упр. на с. 407 (1)
			Физическая система Земля—Луна	1	133	5.4.1	Солнечная система: планеты земной группы и планеты-гиганты, малые тела Солнечной системы	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества	Описывать строение Солнечной системы; называть планеты и их особенности; выделять особенности системы Земля—Луна; наблюдать Луну и планеты в телескоп	§ 100; задача на повторение из упр. на с. 407 (2)
			Физическая природа планет и	1	134	5.4.1	Солнечная система: планеты земной группы	(Б) 2.1-2.6, 2.9,	(электрические, магнитные,	Различать виды малых тел; анализировать	§ 101; упр. на с. 407 (3)

			малых тел Солнечной системы				и планеты-гиганты, малые тела Солнечной системы	2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	распределение карликовых планет, астероидов и комет в Солнечной системе; находить в Интернете и дополнительной литературе сведения об истории открытия карликовых планет и малых тел Солнечной системы; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей	
			Солнце	1	135	5.4.2	Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Источники энергии звезд	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Определять направление индукции магнитного поля проводника с током, силы Ампера и силы Лоренца. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически	Описывать строение Солнца; наблюдать солнечные пятна с помощью телескопа и солнечного экрана; соблюдать правила безопасности при наблюдении Солнца; обнаруживать вращение Солнца; объяснять природу солнечной активности; применять имеющиеся знания для объяснения процессов и закономерностей	§ 102; задание на с. 382 учебника
			Основные характеристики звёзд	1	136	5.4.2	Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Источники энергии звезд	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически	Перечислять основные физические характеристики и классы звёзд; анализировать диаграмму Герцшпрунга—Рассела	§ 103; упр. на с. 387 (ЕГЭ)
			Внутреннее строение Солнца и звёзд главной последовательности. Эволюция звёзд	1	137	5.4.3	Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-	реальность полученного значения физической величины. Решать качественные задачи: выстраивать логически	Описывать эволюцию звёзд от рождения до смерти; наблюдать звёздные скопления, туманности и галактики; называть	§ 104*, 105; упр. на с. 391 (ЕГЭ)

								2.10	непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления (У) Различать условия применимости моделей	самые яркие звёзды и созвездия; применять знания физических законов для объяснения процессов и закономерностей, замеченных в звёздах	
			Галактики и их характеристики	1	138	5.4.4	Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол. Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов. Анализировать электрические процессы (явления), используя	Перечислять основные характеристики нашей Галактики; анализировать состав и строение Млечного Пути; определять место Солнечной системы в Галактике. Перечислять виды галактик и их скоплений; выделять Млечный Путь среди других галактик; описывать свойства квазаров и тёмной материи.	§ 106, 107; упр. на с. 396 (ЕГЭ); индивидуаль но — § 108*;
			Решение задач	1	139	5.4.1-5.4.4	Солнечная система: планеты земной группы и планеты-гиганты, малые тела Солнечной системы Звезды: разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Источники энергии звезд Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд Наша Галактика. Другие галактики. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной	(Б) 2.1-2.6, 2.9, 2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	основные положения и законы электродинамики, а также практически важные соотношения. Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании	Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем; применять законы для анализа процессов и явлений	Повторение материала

								<p>математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.</p> <p>Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p>		
			Лабораторная работа «Определение периода обращения двойных звёзд»	1	140			<p>(Б) 1.1-1.4, 3.1, 3.2, 6.1; (У) 1.1-1.4, 3.1-3.3, 6.1</p> <p>(Б) Ставить эксперименты по исследованию физических явлений и процессов с использованием прямых и косвенных измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.</p> <p>Проводить прямые и косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений.</p> <p>Проводить исследование зависимостей физических</p>	Выполнять задания экспериментального характера, анализировать отдельные этапы проведения исследований, интерпретировать результаты наблюдений	Повторение материала

								<p>величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования.</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.</p> <p>Понимать и объяснять принципы действия машин, приборов и технических устройств; понимать условия их безопасного использования в повседневной жизни.</p> <p>Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, в развитие техники и технологий.</p> <p>Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

								<p>(У) Проводить косвенные измерения физических величин; при этом выбирать оптимальный метод измерения, оценивать абсолютные погрешности прямых измерений, использовать средние значения ряда прямых измерений, простейшие методы оценки погрешностей измерений.</p> <p>Проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде графиков с учётом абсолютных погрешностей измерений, делать выводы по результатам исследования.</p> <p>Проводить опыты по проверке предложенной гипотезы: планировать эксперимент, собирать экспериментальную установку, анализировать полученные результаты и делать вывод о статусе предложенной гипотезы.</p> <p>Соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента, практикума и учебно-исследовательской и проектной деятельности с использованием измерительных устройств и лабораторного оборудования.</p> <p>Использовать</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

									<p>теоретические знания для объяснения основных принципов работы измерительных приборов, технических устройств и технологических процессов. Использовать теоретические знания по физике в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде.</p> <p>(БУ) Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы.</p>		
			Конференция «Строение и эволюция Вселенной»	1	141	5.4.5	Современные взгляды на строение и эволюцию Вселенной	4.1, 5.1, 5.2, 6.1	<p>(Б) Использовать при решении учебных задач современные информационные технологии для поиска, структурирования, интерпретации и представления учебной и научно-популярной информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию. Демонстрировать на примерах роль и место</p>	Искать информацию в Интернете и литературе, готовить доклад, выступать перед одноклассниками; отвечать на вопросы; обсуждать доклады других учащихся, задавать вопросы	Повторение материала

								<p>физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей, целостность и единство физической картины мира.</p> <p>(У)Применять различные способы работы с информацией физического содержания; при этом использовать современные информационные технологии для поиска, переработки и предъявления учебной и научно-популярной информации, структурирования и интерпретации информации, полученной из различных источников; критически анализировать получаемую информацию и оценивать её достоверность как на основе имеющихся знаний, так и на основе анализа источника информации.</p> <p>Демонстрировать значение описательной, систематизирующей, объяснительной и прогностической функций физической теории – электродинамики, специальной теории относительности, квантовой физики; роль физической теории в формировании представлений о физической картине мира, место физической картины мира в общем ряду современных</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

								естественнонаучных представлений о природе. (БУ) Приводить примеры вклада российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий. Работать в группе с выполнением различных социальных ролей, планировать работу группы, рационально распределять деятельность в нестандартных ситуациях, адекватно оценивать вклад каждого из участников группы в решение рассматриваемой проблемы			
		<b>Повторение курса физики 10-11 классов (29 часов)</b>									
			Виды механического движения и способы его описания	1	142	1.1.1-1.1.3	Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчёта. Материальная точка. Её радиус-вектор, траектория, перемещение, путь. Сложение перемещений. Скорость материальной точки. Сложение скоростей.	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1-2.3, 2.5-2.10	(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей (точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные,	Представлять механическое движение тела уравнениями зависимости координат и проекций скорости от времени. Определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени.	Ф-10, § 1—3; П., № 8, 14.
			Относительность движения	1	143	1.1.1-1.1.3	Вычисление перемещения материальной точки при прямолинейном движении вдоль оси x по графику зависимости	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1-2.3, 2.5-	Использовать закон сложения скоростей при решении задач, решать задачи на определение скорости тела и его координаты	Ф-10, § 6*, 7*; упр. на с. 30 (1, 2)	

						$v_x(t)$	2.10	оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую	в любой момент времени по заданным начальным условиям, применять полученные знания при решении задач.	
			Равномерное прямолинейное движение и его описание	1	144	1.1.5	Равномерное прямолинейное движение	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1-2.3, 2.5-2.10	Определять модули и проекции векторов на координатную ось; записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме, использовать его для решения задач.	Ф-10, § 4; упр. на с. 23.
			Свободное падение и его описание	1	145	1.1.7	Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом $\alpha$ к горизонту	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1-2.3, 2.5-2.10	Приводить примеры траекторий движения тел, совершающих свободное падение; решать задачи на расчет дальности полета, высоты полета.	Ф-10, § 13*, 14*; упр. на с. 54.
			Движение с постоянным ускорением	1	146	1.1.6	Равноускоренное прямолинейное движение	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1-2.3, 2.5-2.10	Определять координаты, пройденный путь, скорость и ускорение тела по графикам и уравнениям зависимости координат и проекций скорости от времени.	Ф-10, § 10; упр. на с. 41
			Поступательное и вращательное движение твёрдого тела	1	147	1.1.8	Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки. Центробежное ускорение точки	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1-2.3, 2.5-2.10	Решать задачи на определение скорости тела и его координаты в любой момент времени по заданным начальным условиям, определять кинематические	Ф-10, § 16; упр. на с. 61.

									модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.	характеристики при равномерном движении тела по окружности, применять полученные знания при решении задач	
			Сила — характеристика действия	1	148	1.2.3	Сила. Принцип суперпозиции сил	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1-2.3, 2.5-2.10	Решать качественные задачи: логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления (У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол.	Иллюстрировать точки приложения сил, их направление, находить равнодействующую нескольких сил, решать задачи на вычисление сил. Измерять массу тела. Измерять силы взаимодействия тел.	Ф-10, § 19; вопрос «Можно ли с помощью динамометра (рис. 2.3 учебника) определить силу действия ведра воды на крюк?».
			Инерциальные системы отсчёта (ИСО). Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея	1	149	1.2.1	Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1-2.3, 2.5-2.10	Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов. Анализировать механические процессы (явления), используя основные положения и законы механики; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости физических законов.	Наблюдать, описывать и объяснять опыты, иллюстрирующие справедливость первого закона Ньютона; давать определения понятий: инерция, инертность, инерциальная система отсчёта, неинерциальная система отсчёта	Ф-10, § 20; упр. на с. 73.
			Второй закон Ньютона	1	150	1.2.4	Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1-2.3, 2.5-2.10	Применять при описании физических процессов и явлений величины. Объяснять особенности протекания физических	Выделять действия тел друг на друга и характеризовать их силами. Применять знания о действиях над векторами, полученные на уроках алгебры. Определять равнодействующую силу двух и более сил. Определять равнодействующую силу экспериментально	Ф-10, § 22*, 23*; упр. на с. 82 (1, 3).

			Третий закон Ньютона — закон взаимодействия	1	151	1.2.5	Третий закон Ньютона для материальных точек	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1-2.3, 2.5-2.10	явлений. Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Применять знания к решению физических задач (вычислительных, качественных, графических)	П., № 132.
			Виды взаимодействий и виды сил. Сила упругости. Закон Гука	1	152	1.2.8	Сила упругости. Закон Гука	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1-2.3, 2.5-2.10	физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Записывать закон Гука в виде формулы; решать расчётные и качественные задачи на применение этого закона.	Ф-10, § 27, 34; П., № 158; индивидуально — изготовить простейший динамометр.
			Закон всемирного тяготения	1	153	1.2.6	Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты $h$ над поверхностью планеты радиусом $R_0$	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1-2.3, 2.5-2.10	физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Применять закон всемирного тяготения при расчетах сил и ускорений взаимодействующих тел. Измерять силы взаимодействия тел. Вычислять значения сил и ускорений.	Ф-10, § 28; упр. на с. 95.
			Сила трения	1	154	1.2.9	Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1-2.3, 2.5-2.10	физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления	Распознавать, воспроизводить, наблюдать явления сухого трения покоя, скольжения, качения, явление сопротивления при движении тела в жидкости или газе. Измерять и изображать графически силы трения покоя, скольжения, качения, жидкого трения в конкретных ситуациях. Использовать формулу для вычисления силы	Ф-10, § 36, 37*



								2.3, 2.5-2.10		Составлять уравнения, описывающие закон сохранения полной механической энергии, в конкретной ситуации. Находить, используя составленное уравнение, неизвестные величины	
			Основное уравнение МКТ идеального газа	1	160	2.1.6	Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ)	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей (точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Записывать и применять основное уравнение МКТ. Описывать модель идеального газа. Записывать и интерпретировать законы идеального газа	Ф-10, § 57; упр. на с. 192 (ЕГЭ)
			Уравнение состояния идеального газа. Решение задач	1	161	2.1.10	Модель идеального газа в термодинамике	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Перечислять макроскопические параметры газа. Определять параметры вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа	Ф-10, § 63; упр. на с. 211 (ЕГЭ).	
			Газовые законы. Решение задач	1	162	2.1.12	Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц N (с постоянным количеством вещества $\nu$ )	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Представлять графиками изохорный, изобарный и изотермический процессы. Читать графики. Записывать уравнения. Отвечать на вопросы и выполнять задания, предложенные учителем	Ф-10, § 65, 66*; упр. на с. 220 (1, 2, индивидуаль но — задачи из ЕГЭ).	
			Влажность воздуха. Решение задач*	1	163	2.1.14	Влажность воздуха. Относительная влажность	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-	Измерять влажность воздуха с помощью гигрометра и психрометра. Описывать устройство гигрометра и	Ф-10, § 70; П., № 377, 378	

								2.10	<p>Описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины.</p> <p>Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и</p>	<p>психрометра. Определять относительную влажность по психрометрической таблице.</p> <p>Находить абсолютную влажность воздуха, парциальное давление, относительную влажность воздуха, точку росы в конкретных ситуациях</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	---	--

								<p>физические явления</p> <p>(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол.</p> <p>Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов.</p> <p>Анализировать тепловые процессы (явления), используя основные положения молекулярной физики и законы МКТ и термодинамики; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева-Клапейрона.</p> <p>Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических явлений.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

									<p>математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p>		
			<p>Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи</p>	1	164	3.2.5, 3.2.6	<p>Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи</p>	<p>(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10</p>	<p>(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей (точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) при решении физических задач. Понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных</p>	<p>Изображать графически цепи с последовательным и параллельным соединениями проводников. Использовать формулы последовательного и параллельного соединений проводников для решения задач.</p>	<p>Ф-10, § 102; П., № 526, 527.</p>
			<p>Закон электромагнитной индукции</p>	1	165	3.4.3	<p>Закон электромагнитной индукции Фарадея</p>	<p>(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1, 2.2 2.5-2.10</p>	<p>Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты</p>	<p>Повторение материала</p>	

									сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами. Описывать изученные квантовые явления и процессы, используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости. Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и	деятельности.	
			Свойства электромагнитных волн	1	166	3.5.5	Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.	Повторение материала	

								<p>формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p> <p>(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол.</p> <p>Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов.</p> <p>Анализировать тепловые процессы (явления), используя основные положения молекулярной физики и законы МКТ и термодинамики; при этом использовать математическое выражение законов, указывать условия применимости уравнения Менделеева-Клапейрона.</p> <p>Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p> <p>Объяснять особенности протекания физических</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

								<p>явлений.  Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.  Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p>			
			Закон преломления света	1	167	3.6.4	Законы преломления света. Ход лучей в призме. Соотношение частот и соотношение длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	(Б) Учитывать границы применения изученных физических моделей (точечный электрический заряд, ядерная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) при решении физических задач. Понимать всеобщий	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты	Повторение материала

						оптических сред		характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	деятельности.	
		Ядерные реакции	1	168	5.3.6	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1, 2.2 2.5-2.10	характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.	Повторение материала
		Законы фотоэффекта	1	169	5.1.3, 5.1.4	Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта	(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.	Повторение материала
		Повторительно-обобщающий урок	1	170			(Б) 2.1-2.6, 2.8-2.10; (У) 2.1, 2.2, 2.5-2.10	характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов. Распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе законов электродинамики и квантовой физики. Описывать изученные свойства вещества (электрические, магнитные, оптические, электрическую проводимость различных сред) и электромагнитные явления (процессы), используя физические величины; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины. Анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы; при	Выбирать наиболее эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий; контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности.	Повторение материала

								<p>этом различать словесную формулировку закона, его математическое выражение и условия (границы, области) применимости.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной физической моделью, используя физические законы и принципы; на основе анализа условия задачи выбирать физическую модель, выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и оценивать реальность полученного значения физической величины.</p> <p>Решать качественные задачи: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p> <p>(У) Различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений), моделей газа, жидкости и твёрдого (кристаллического) тела, идеального газа, точечного заряда, однородного электрического пол.</p> <p>Различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов.</p> <p>Применять при описании физических процессов и явлений величины.</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--

								<p>Объяснять особенности протекания физических явлений.</p> <p>Решать расчётные задачи с явно заданной и неявной заданной физической моделью: на основании анализа условия обосновывать выбор физической модели, отвечающей требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов.</p> <p>Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательной деятельности

### Технические средства обучения:

Графопроектор  
Экран  
Компьютер  
Мультимедийный проектор  
Комплект электронных пособий по курсу физики

### Дидактические материалы

1. Рымкевич А.П. Задачник по физике для 10–11 кл. общеобразовательных учреждений. – М.: Дрофа, 2013.
2. Марон А.Е., Е.А. Марон Физика 10 класс: учебно-методическое пособие – М.: Дрофа, 2014.
3. Марон А.Е., Е.А. Марон Физика 11 класс: учебно-методическое пособие – М.: Дрофа, 2014.
4. Годова И.В. Физика 10 класс: Контрольные работы в НОВОМ формате – М.: «Интеллект-центр» 2013.
5. Годова И.В. Физика 11 класс: Контрольные работы в НОВОМ формате – М.: «Интеллект-центр» 2013.
6. Громцева О. И. Тематические контрольные и самостоятельные работы по физике. 10 класс./ М.: Издательство «Экзамен», 2012
7. Парфентьева Н. А. Сборник задач по физике. 10-11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / базовый уровень / М.: Просвещение, 2017.

### Интернет-ресурсы

Название сайта или статьи	Адрес
Каталог ссылок на ресурсы о физике	<a href="http://www.ivanovo.ac.ru/phys">http://www.ivanovo.ac.ru/phys</a>
Бесплатные обучающие программы по физике	<a href="http://www.history.ru/freeph.htm">http://www.history.ru/freeph.htm</a>
Лабораторные работы по физике	<a href="http://phdep.ifmo.ru">http://phdep.ifmo.ru</a>
Анимация физических процессов	<a href="http://physics.nad.ru">http://physics.nad.ru</a>
Физическая энциклопедия	<a href="http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor">http://www.elmagn.chalmers.se/%7eigor</a>
Электронная школа «Знаника»	<a href="http://znanika.ru/">http://znanika.ru/</a>
Онлайн-школа «Фоксфорд»	<a href="https://foxford.ru/">https://foxford.ru/</a>

## **Приложение** **Контрольные работы 10 класс**

### **Промежуточная аттестация (базовый уровень)**

#### **Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения промежуточной аттестации по физике учащихся 10 класса (УМК «Физика.10»**

*Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б.)*

1. Назначение КИМ. Контрольно измерительные материалы позволяют установить уровень усвоения учащимися 10 класса планируемых результатов рабочей программы «Физика. 10 класс»
2. Подходы к отбору содержания, разработке материалов и структуры КИМ. Основной целью проведения промежуточной аттестации является установление фактического уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по предмету физика, соотнесение этого уровня с требованиями ФГОС СОО.

#### **1. Назначение контрольной работы**

Контрольная работа дает возможность проверить усвоение учащимися изученного материала за год;

выяснить теоретические знания по теме и умение применять их при решении качественных и расчётных задач.

Тестовая проверочная работа предназначена для оценки уровня общеобразовательной подготовки по физике учащихся 10 классов общеобразовательных учреждений, изучающих школьный курс физики на базовом уровне.

Работа включает все разделы физики 10 класса. Она позволяет оценить знания учащихся за учебный год, понимание физических понятий и умения решать задачи на основе полученных знаний.

В проверочной работе проверяются знания и умения из следующих тем курса физики раздела «Кинематика», «Динамика», «МКТ», «Электродинамика». Работа проверяет понимание смысла физических величин и физических законов, владение основными понятиями, понимание смысла физических явлений и умение решать задачи различного типа и уровня сложности.

#### **2. Характеристика структуры и содержания контрольной работы**

Каждый вариант проверочной работы состоит из двух частей и включает 10 заданий, различающихся формой и уровнем сложности .

Часть А содержит 7 заданий с выбором ответа.

К каждому заданию приводится 4 варианта ответа, из которых верен только один.

Часть В содержит 3 задания.

В первом задании на установление соответствия позиций, представленных в двух и трех множествах.

Второе и третье задания предполагают решение качественных и расчетных задач.

#### **4. Система оценивания отдельных заданий и работы в целом.**

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный учащимся номер ответа совпадает с верным ответом. Все задания первой части работы оцениваются в 1 балл.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом.

Задания В части оцениваются в 2 балла.

Максимальный балл: 16 баллов

**Шкала пересчета первичного балла за выполнения работы в отметку по пятибалльной шкале**

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Общий балл	0-5	6-9	10-13	14-16

Ответы к годовой контрольной работе 10 класс, база.

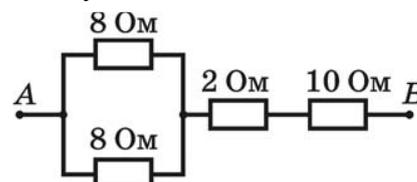
( для классов, работающих по Г.Я. Мякишеву- 2 часа в неделю)

вариант	1	2
1.	0,25 м	20м
2.	150 Н	0,84 кг
3.	$3,56 \cdot 10^{22}$ Н	43 мкН
4.	725 К	1,9 км/с
5.	20 мкН	200 Н
6.	3см	10 мк Н
7.	16 Ом	3 Ом
8.	3 1 5 6 2 7	717342
9.	425 Н	375 кДж
10.	$50 \text{ м}^3$	0,29 кг

**1-вариант**

**Часть А**

1. Тело движется без начальной скорости с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Определите путь, пройденный телом за первую секунду.
2. Сила 60 Н сообщает телу ускорение  $0,8 \text{ м/с}^2$ . Какая сила сообщит этому телу ускорение  $2 \text{ м/с}^2$ .
3. Определите силу тяготения между Землёй и Солнцем, если массы их соответственно равны  $6 \cdot 10^{24}$  кг и  $2 \cdot 10^{30}$  кг, а расстояние между ними  $1,5 \cdot 10^{11}$  м.
4. Найти температуру газа при давлении 100 к Па и концентрации молекул  $10^{25} \text{ м}^{-3}$ .
5. Определить силу, действующую на заряд  $10^{-7}$  Кл в электрическом поле с напряженностью  $2 \cdot 10^2$  Н/Кл. Ответ выразить в микро Ньютонах.
6. Два заряда по 1,2 нКл каждый взаимодействуют в воздухе с силой  $1,44 \cdot 10^{-5}$  Н и определите расстояние между зарядами.
7. Рассчитайте общее сопротивление цепи.



8. Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ.

**Часть В**

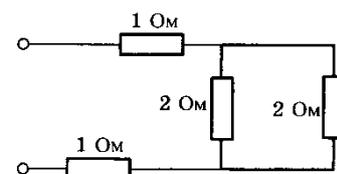
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите результаты.

Физическая величина	Единица величины
А. Путь	1) Ньютон (1Н)
В. Вес тела	2) Джоуль (1Дж)
С. Сила тока	3) Метр (1м)
Д. Емкость конденсатора	4) Кулон (1Кл)
Е. Работа	5) Ампер (1А)
Ф. Абсолютная температура	6) Фарада (1Ф)
	7) Кельвин (1К)

- Масса пассажира лифта 50 кг. Рассчитайте вес пассажира в момент, когда лифт движется вниз с ускорением  $1,5 \text{ м/с}^2$ .
- Определить объём воздуха в комнате, если его масса составляет 58 кг, температура равна  $27^\circ\text{C}$ , а давление равно  $10^5 \text{ Па}$ ? Молярная масса воздуха  $0,029 \text{ кг/моль}$ .

## 2 вариант

- С какой высоты свободно падал камень, если время его падения  $2 \text{ с}$ ?
- Определите массу футбольного мяча, если после удара он приобрёл ускорение  $500 \text{ м/с}^2$ , а сила удара была  $420 \text{ Н}$ .
- С какой силой притягиваются два вагона массой по  $80 \text{ т}$  каждый, если расстояние между ними  $1 \text{ км}$ ?
- Найти среднюю квадратичную скорость молекулы водорода при температуре  $27^\circ\text{C}$ . Молярная масса молекулы водорода  $0,002 \text{ кг/моль}$ .
- Сила  $0,02 \text{ мН}$  действует на заряд  $10^{-7} \text{ Кл}$ . Определить напряжённость электрического поля.
- Два заряда по  $3 \text{ нКл}$  каждый взаимодействуют на расстоянии  $0,09 \text{ м}$ . Определите силу взаимодействия зарядов.
- Рассчитайте общее сопротивление цепи



- Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите результаты.

Физическая величина	Единица величины
А. Напряжение	1) Паскаль (1Па)
В. Давление	2) Джоуль (1Дж)
С. Потенциал	3) Метр (1м)
Д. Перемещение	4) Кулон (1Кл)
Е. Заряд	5) Ампер (1А)
Ф. Энергия	6) Фарада (1Ф)
	7) Вольт (1 В)

- Рассчитайте энергию, которой обладает машина массой  $2,5 \text{ т}$  движущаяся равномерно со скоростью  $36 \text{ км/ч}$  по мосту высотой  $10 \text{ метров}$ .
- Чему равна масса воздуха, занимающего объём  $160 \text{ л}$  при температуре  $15^\circ\text{C}$  и давлении  $150 \text{ кПа}$ ? Молярная масса воздуха  $0,029 \text{ кг/моль}$ .

## Промежуточная аттестация (углубленный уровень)

**Цель работы:** установить динамику индивидуальных образовательных достижений в соответствии с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы; установить фактический уровень теоретических знаний и практических умений и навыков, обучающихся по физике по основным темам курса физики в 10 классе.

**Форма** проведения промежуточной аттестации – тестирование в письменном виде.

**Структура работы:** работа состоит из двух частей и содержит 10 заданий: 7 заданий с выбором ответа, 2 задания на соответствие и 1 задание с развёрнутым ответом.

**Часть А:** (задания 1-7) к каждому заданию с выбором ответа приводится 4 варианта ответа, из которых только один верный.

В части А осуществляется контроль теоретических знаний учащихся, знание обозначений физических величин и единиц их измерения, знание основных формул для расчёта физических величин. Предлагаются задачи для контроля практических умений и навыков учащихся по решению стандартных задач, соответствующих обязательным требованиям школьной программы по физике.

**Часть В:** (задания В1-В3) содержит два задания на соответствие, в которых ответ необходимо записать в виде набора цифр и одно задание, требующее полного решения задачи.

Ответы на задания с развёрнутым ответом записываются под условием задачи, в отведенном для этого месте.

Используется непрограммируемый калькулятор (на каждого ученика) и справочные данные, приведённые в контрольно-измерительных материалах.

За выполнение работы выставляются две оценки: в виде количества набранных баллов, и по 5-бальной системе. Переводная шкала приведена в таблице.

При выполнении работы можно пользоваться черновиком.

На выполнение тестовой работы по физике отводится 45 минут.

В каждом варианте работы перед каждым типом задания предлагается инструкция, в которой приведены общие требования к оформлению ответов.

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается тестовый балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале в соответствии с рекомендуемой шкалой оценивания, приведенной в инструкции по проверке работы.

Максимальное количество баллов за выполненную без ошибок работу- 13 баллов.

**Шкала для перевода числа правильных ответов  
в пятибалльную систему:**

Количество набранных баллов в тесте	Оценка по 5- бальной системе
12-13 баллов	5 (отлично)
9 – 11 баллов	4 (хорошо)
6 – 8 баллов	3 (удовлетворительно)
Менее 6 баллов	2 (неудовлетворительно)

**Кодификатор**

**элементов содержания для проведения промежуточной аттестации учащихся 10 класса по физике.**

<b>1</b>	<b>МЕХАНИКА</b>	
<b>1.1</b>	<b>КИНЕМАТИКА</b>	
	1.1.1	Механическое движение и его виды
	1.1.2	Относительность механического движения
	1.1.3	Скорость
	1.1.4	Ускорение
	1.1.5	Уравнения прямолинейного равноускоренного движения
	1.1.6	Свободное падение
<b>1.2</b>	<b>ДИНАМИКА</b>	
	1.2.1	Сила. Принцип суперпозиции сил
	1.2.2	Законы динамики: третий закон Ньютона
	1.2.3	Силы в механике: сила тяжести
	1.2.4	Силы в механике: сила упругости
	1.2.5	Силы в механике: сила трения
<b>1.3</b>	<b>ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ</b>	
	1.3.1	Кинетическая энергия
	1.3.2	Потенциальная энергия
	1.3.3	Закон сохранения механической энергии
<b>2</b>	<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА</b>	
<b>2.1</b>	<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</b>	
	2.1.1	Уравнение Менделеева-Клапейрона
<b>2.2</b>	<b>ТЕРМОДИНАМИКА</b>	
	2.2.1	Внутренняя энергия
	2.2.2	Количество теплоты.
	2.2.3	Первый закон термодинамики
<b>3</b>	<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>	
<b>3.1</b>	<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ</b>	
	3.1.1	Закон Кулона
<b>3.2</b>	<b>ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА</b>	
	3.2.1	Электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление
	3.2.2	Закон Ома для полной электрической цепи
	3.2.3	Параллельное и последовательное соединение проводников

Уровни сложности заданий: Б - базовый, П - повышенный.

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Коды элементов содержания по кодификатору элементов содержания	Проверяемые умения	Уровень сложности задания	Макс. балл за выполнение задания	Примерное время выполнения задания (мин.)
------------------------------	---------------------------------	--	--------------------	---------------------------	----------------------------------	---

<i>Часть А</i>						
A1	Кинематика	1.1.1- 1.1.5	1.1-1.3	Б	1	3
A2	Динамика	1.2.1 -1.2.5	2.1	П	1	4-6
A3	Термодинамика	2.2.1-2.2.3	5.1	Б	1	3
A4	МКТ	2.1.1	4.1	Б	1	3
A5	Электростатика	3.1.1	6.1	Б	1	3
A6	Постоянный ток	3.2.1-3.2.3	7.1	Б	1	3
A7	Физика и методы научного познания. Механика	1.1-3.2	8.1	Б	1	3
<i>Часть В</i>						
B1	Механика	1.2, 1.3	2.2,2.3, 3.1, 8.2, 8.4	Б	2	4
B2	Механика	1.1.6	1.4-1.7,	Б	2	4
B3	Электродинамика (Расчетная задача)	3	8.3	П	1	4-6
<p>Всего заданий - 10, из них по типу заданий: с выбором ответа - 7, с кратким ответом - 3; по уровню сложности: Б - 8, П - 2. Максимальный балл за работу - 12. Общее время выполнения работы - 45 мин.</p>						

#### **Система оценивания:**

Часть А: за выполнение задания с выбором ответа выставляется 1 балл при условии, если отмечен только один номер верного ответа. Если отмечены два и более ответов, в том числе правильный, то ответ не засчитывается.

Часть В: задания В1, В2 оцениваются в 2 балла, если верно указаны все элементы ответа, в 1 балл, если правильно указаны один и более элементов, и в 0 баллов, если ответ не содержит элементов правильного ответа.

Задание В3 оценивается в 2 балла, если дан верный ответ с подробным решением задачи, 1 балл, если допущены незначительные ошибки, но ответ верный, 0 баллов, если задание выполнено неверно или не выполнено вообще.

#### **Ответы к заданиям:**

Номер задания	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
A1	1	4	2	1
A2	4	1	4	1
A3	2	2	4	2
A4	1	4	2	4

<b>A5</b>	2	2	2	2
<b>A6</b>	1	4	2	2
<b>A7</b>	2	2	2	2
<b>B1</b>	2321	41	2321	41
<b>B2</b>	1-2: $T=\text{const}, p^{\vee}, V^{\wedge}$ 2-3: $V=\text{const}, p^{\wedge}, T^{\wedge}$ 3-1: $p=\text{const}, V^{\vee}, T^{\vee}$	2321	31	221
<b>B3</b>	47 см	3 А	12 см	12 В

**B3 (Вариант 1, 3):** При движении по линиям напряжённости электрон испытывает торможение. По теореме о кинетической энергии изменение кинетической энергии равно работе действующей силы. В данном случае  $0,5m_e v^2 = eEx$ , откуда находим расстояние, которое пролетит электрон до полной потери скорости:

$$x = \frac{m_e v^2}{2eE}$$

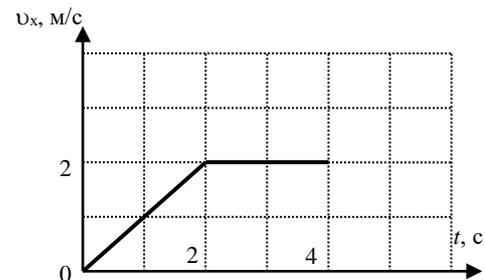
**B3 (Вариант 2, 4):** Силу тока  $I$  можно определить, применив закон Ома для полной цепи:  $I = E / (R + r)$ . Напряжение  $U$  можно определить по следующей формуле:  $U = IR$

## ВАРИАНТ 1

### Часть А

К каждому из заданий А1-А7 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа подчеркните.

**A1.** Тело движется по оси  $Ox$ . На графике показана зависимость проекции скорости тела на ось  $Ox$  от времени. Каков путь, пройденный телом к моменту времени  $t = 4$  с?



- 1) 6 м    2) 8 м    3) 4 м    4) 5 м

**A2.** На горизонтальном полу стоит ящик массой 12 кг. Коэффициент трения между полом и ящиком равен 0,27. К ящику в горизонтальном направлении прикладывают силу 19 Н. Какова сила трения между ящиком и полом?

- 1) 25 Н    2) 2,5 Н    3) 0 Н    4) 19 Н

**A3.** Внешние силы совершили над газом работу 150 Дж, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 700 Дж. В этом процессе газ

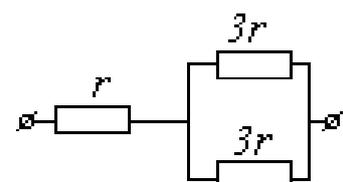
- 1) отдал количество теплоты 550 Дж    2) получил количество теплоты 550 Дж  
3) отдал количество теплоты 850 Дж    4) получил количество теплоты 850 Дж

**A4.** Объём 5 моль водорода в сосуде при температуре 250 К и давлении  $p_1$  равен  $V_1$ . Чему равен объём 5 моль кислорода в сосуде при той же температуре и том же давлении?

- 1)  $V_1$     2)  $8V_1$     3)  $24V_1$     4)  $V_1/8$

**A5.** Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 3 раза, а один из зарядов уменьшили в 2 раза. Сила электрического взаимодействия между ними

- 1) увеличилась в 6 раз    2) уменьшилась в 6 раз  
3) увеличилась в 0,75 раза    4) уменьшилась в 0,75 раз



**A6.** На рисунке показан участок цепи постоянного тока. Каково сопротивление этого участка, если  $r = 3 \text{ Ом}$ ?

- 1) 7,5 Ом    2) 5 Ом    3) 2 Ом    4) 2,5 Ом

**A7.** Чтобы экспериментально проверить, что жесткость упругого стержня зависит от его длины, надо использовать пару стальных стержней

- 1) А и Б    2) Б и В    3) В и Г    4) Б и Г



### Часть В

В задании В1 требуется указать последовательность цифр, соответствующих правильному ответу. Эту последовательность следует записать в текст проверочной работы. (Цифры в ответе могут повторяться).

**В1.** Камень брошен вертикально вниз. Изменяются ли перечисленные в первом столбце физические величины во время его движения вверх и если изменяются, то как?

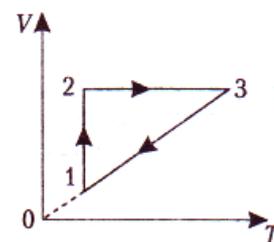
Установите соответствие между физическими величинами, перечисленными в первом столбце, и возможными видами их изменений, перечисленными во втором столбце. Влиянием сопротивления воздуха пренебречь.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ
А) скорость	1) уменьшается
Б) ускорение	2) увеличивается
В) кинетическая энергия	3) не изменяется
Г) потенциальная энергия	

А	Б	В	Г

В задании В2 нужно записать ответ в отведенном для него месте.

**В2.** На графике представлена зависимость объема идеального газа, масса которого не изменяется, от температуры для некоторого замкнутого процесса. Дайте полную характеристику каждого участка данного процесса.



Ответ:

Ответом к заданию В3 будет некоторое число. Это число надо записать в месте для ответа. Единицы физических величин писать не нужно. Ниже оформите решение задачи.

**В3.** В однородное электрическое поле со скоростью  $2 \cdot 10^7$  влетает электрон и движется по направлению линий напряженности поля. Какое расстояние пролетит электрон до полной потери скорости, если модуль напряженности равен  $2400 \text{ В/м}$ ?

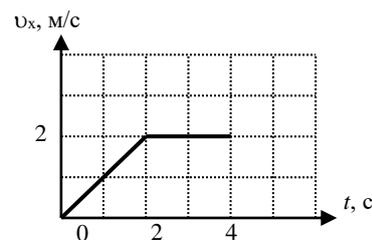
Ответ: \_\_\_\_\_ (см)

### ВАРИАНТ 2

#### Часть А

К каждому из заданий А1-А7 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа подчеркните.

**А1.** Тело движется по оси  $Ox$ . На графике показана зависимость проекции скорости тела на ось  $Ox$  от времени. Каков путь, пройденный телом к моменту времени  $t = 3$  с?



- 1) 8 м    2) 6 м    3) 5 м    4) 4 м

**А2.** Подъёмный кран поднимает груз с постоянным ускорением.

На груз со стороны каната действует сила, равная по величине 8000 Н. На канат со стороны груза действует сила, которая

- 1) равна 8000 Н                      2) меньше 8000 Н  
3) больше 8000 Н                    4) равна силе тяжести, действующей на груз

**А3.** Газ совершил работу 300 Дж, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 400 Дж. В этом процессе газ

- 1) отдал количество теплоты 700 Дж    2) получил количество теплоты 700 Дж  
3) отдал количество теплоты 100 Дж    4) получил количество теплоты 100 Дж

**А4.** Объём 6 моль азота в сосуде при температуре 500 К и давлении  $p$  равен  $V$ . Чему равен объём 6 моль кислорода в сосуде при той же температуре и том же давлении?

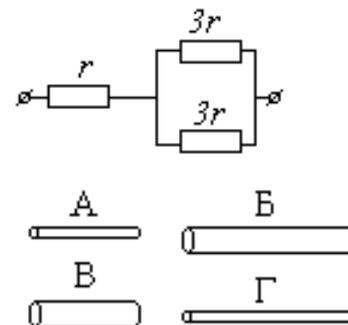
- 1)  $V/8$     2)  $24V$     3)  $8V$     4)  $V$

**А5.** Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 4 раза, а один из зарядов увеличили в 8 раз. Сила электрического взаимодействия между ними

- 1) не изменилась                      2) уменьшилась в 2 раза  
3) увеличилась в 2 раза              4) увеличилась в 32 раза

**А6.** На рисунке показан участок цепи постоянного тока. Каково сопротивление этого участка, если  $r = 2$  Ом?

- 1) 3 Ом    2) 12 Ом    3) 14 Ом    4) 5 Ом



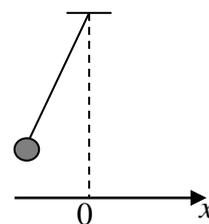
**А7.** Чтобы экспериментально проверить, что жесткость упругого стержня зависит от его длины, надо использовать пару стальных стержней

- 1) А и Б    2) Б и В    3) В и Г    4) Б и Г

### Часть В

В заданиях В1-В2 требуется указать последовательность цифр, соответствующих правильному ответу. Эту последовательность следует записать в текст проверочной работы. (Цифры в ответе могут повторяться).

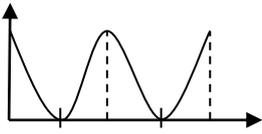
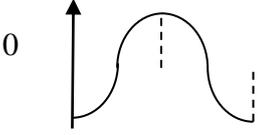
**В1.** Груз, привязанный к нити, отклонили от положения равновесия и в момент  $t = 0$  отпустили из состояния покоя (см. рисунок). На графиках А и Б показано изменение физических величин, характеризующих движение груза после этого. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.



**ГРАФИКИ**

**ФИЗИЧЕСКИЕ**

А	Б

		<b>ВЕЛИЧИНЫ</b>
А)		1) координата $x$ 2) проекция скорости $v_x$ 3) кинетическая энергия $E_k$ 4) потенциальная энергия $E_p$
Б)		

**В2.** Камень брошен вертикально вверх. Изменяются ли перечисленные в первом столбце физические величины во время его движения вверх и если изменяются, то как?

Установите соответствие между физическими величинами, перечисленными в первом столбце, и возможными видами их изменений, перечисленными во втором столбце. Влиянием сопротивления воздуха пренебречь.

<b>ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ</b>	<b>ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ</b>
--------------------------------	--

А	Б	В	Г

А) скорость Б) ускорение В) кинетическая энергия Г) потенциальная энергия	1) уменьшается 2) увеличивается 3) не изменяется
--	--

Ответом к заданию В3 будет некоторое число. Это число надо записать в месте для ответа. Единицы физических величин писать не нужно. Ниже оформите решение задачи.

**В3.** Вычислите силу тока в цепи при подключении к источнику постоянного тока с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 1 Ом резистора с электрическим сопротивлением 3 Ом. Ответ запишите числом, выраженным в амперах.

Ответ: \_\_\_\_\_ А

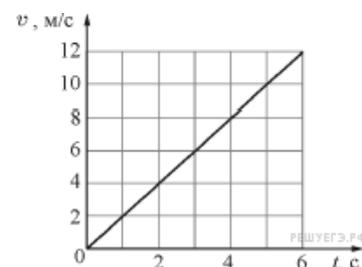
**ВАРИАНТ 3**

**Часть А**

К каждому из заданий А1-А7 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа подчеркните.

**А1.** Материальная точка движется по окружности радиусом 4 м. На графике показана зависимость модуля её скорости  $v$  от времени  $t$ . Чему равен модуль центростремительного ускорения точки в момент  $t = 3$  с?

- 1) 6 м/с<sup>2</sup>    2) 9 м/с<sup>2</sup>    3) 4 м/с<sup>2</sup>    4) 8 м/с<sup>2</sup>



**A2.** На горизонтальном полу стоит ящик массой 17 кг. Коэффициент трения между полом и ящиком равен 0,25. К ящику в горизонтальном направлении прикладывают силу 26 Н. Какова сила трения между ящиком и полом?

- 1) 42,5 Н      2) 2,5 Н      3) 0 Н      4) 26 Н

**A3.** Внешние силы совершили над газом работу 250 Дж, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 650 Дж. В этом процессе газ

- 1) отдал количество теплоты 400 Дж      2) получил количество теплоты 900 Дж  
3) отдал количество теплоты 900 Дж      4) получил количество теплоты 400 Дж

**A4.** Объём 3 моль водорода в сосуде при температуре 300 К и давлении  $p_1$  равен  $V_1$ . Чему равен объём 3 моль кислорода в сосуде при той же температуре и том же давлении?

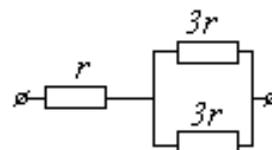
- 1)  $8V_1$     2)  $V_1$     3)  $24V_1$     4)  $V_1/8$

**A5.** Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 4 раза, а один из зарядов увеличили в 8 раз. Сила электрического взаимодействия между ними

- 1) не изменилась      2) уменьшилась в 2 раза  
3) увеличилась в 2 раза      4) увеличилась в 32 раза

**A6.** На рисунке показан участок цепи постоянного тока. Каково сопротивление этого участка, если  $r = 1$  Ом?

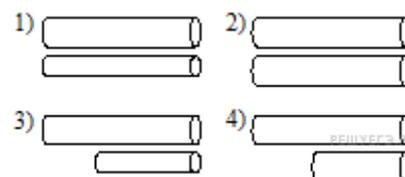
- 1) 3 Ом    2) 2,5 Ом    3) 1,4 Ом    4) 5 Ом



**A7.** Проводники изготовлены из разных материалов.

Какую пару проводников нужно выбрать, чтобы на опыте обнаружить зависимость сопротивления проводника от его удельного сопротивления?

- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4



### Часть В

В задании В1 требуется указать последовательность цифр, соответствующих правильному ответу. Эту последовательность следует записать в текст проверочной работы. (Цифры в ответе могут повторяться).

**В1.** Камень брошен вертикально вверх. Изменяются ли перечисленные в первом столбце физические величины во время его движения вверх и если изменяются, то как?

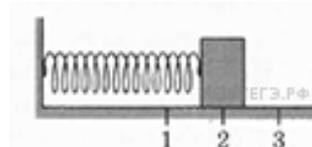
Установите соответствие между физическими величинами, перечисленными в первом столбце, и возможными видами их изменений, перечисленными во втором столбце.

Влиянием сопротивления воздуха пренебречь.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ
А) скорость	1) уменьшается
Б) ускорение	2) увеличивается
В) кинетическая энергия	3) не изменяется
Г) потенциальная энергия	

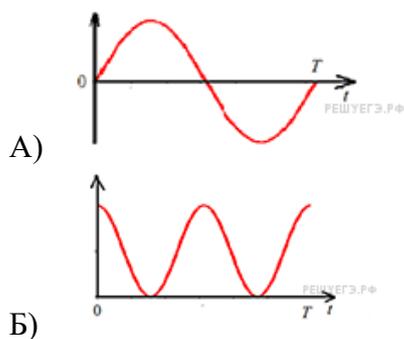
А	Б	В	Г

**В2.** Груз изображенного на рисунке пружинного маятника может совершать гармонические колебания между точками 1 и 3. Период колебаний груза  $T$ . Графики А и Б представляют изменения физических величин, характеризующих колебания груза после начала колебаний из положения



в точке 1.

### ГРАФИКИ



### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) Потенциальная энергия пружинного маятника;
- 2) Кинетическая энергия груза на пружине;
- 3) Проекция скорости груза на ось  $Ox$ ;
- 4) Проекция ускорения груза на ось

А	Б

Ответом к заданию В3 будет некоторое число. Это число надо записать в месте для ответа. Единицы физических величин писать не нужно. Ниже оформите решение задачи.

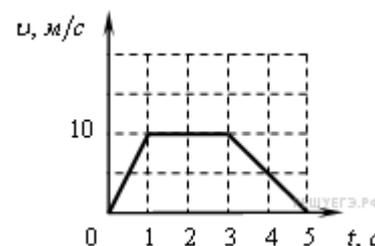
**В3.** В однородное электрическое поле со скоростью  $0,5 \cdot 10^7$  м/с влетает электрон и движется по направлению линий напряжённости поля. Какое расстояние пролетит электрон до полной потери скорости, если модуль напряжённости поля равен 600 В/м?  
 Ответ: \_\_\_\_\_ (А)

### ВАРИАНТ 4

#### Часть А

К каждому из заданий А1-А7 даны 4 варианта ответа, из которых только один правильный. Номер этого ответа подчеркните.

**А1.** На рисунке представлен график зависимости модуля скорости автомобиля от времени  $t$ . Найдите путь, пройденный автомобилем за 5 с.



- 1) 35 м      2) 15 м      3) 40 м      4) 20 м

**А2.** Подъёмный кран поднимает груз с постоянным ускорением. На груз со стороны каната действует сила, равная по величине 6000 Н. На канат со стороны груза действует сила, которая

- 1) равна 6000 Н                      2) меньше 6000 Н  
 3) больше 6000 Н                    4) равна силе тяжести, действующей на груз

**А3.** Газ совершил работу 200 Дж, при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 300 Дж. В этом процессе газ

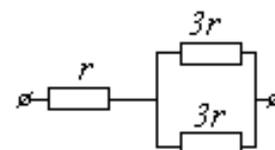
- 1) отдал количество теплоты 500 Дж      2) получил количество теплоты 500 Дж  
 3) отдал количество теплоты 100 Дж      4) получил количество теплоты 100 Дж

**А4.** Объём 6 моль азота в сосуде при температуре 400 К и давлении  $p$  равен  $V$ . Чему равен объём 3 моль кислорода в сосуде при той же температуре и том же давлении?

- 1)  $V/8$       2)  $24V$       3)  $8V$       4)  $V$

**А5.** Расстояние между двумя точечными электрическими зарядами увеличили в 2 раза, а один из зарядов увеличили в 4 раз. Сила электрического взаимодействия между ними

- 1) не изменилась                      2) уменьшилась в 16 раз  
 3) увеличилась в 4 раза              4) увеличилась в 32 раза



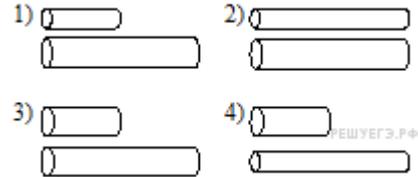
**А6.** На рисунке показан участок цепи постоянного тока. Каково сопротивление этого участка, если  $r = 3 \text{ Ом}$ ?

- 1) 3 Ом    2) 7,5 Ом    3) 1,4 Ом    4) 5 Ом

**А7.** Проводники изготовлены из одного и того же материала.

Какую пару проводников нужно выбрать, чтобы на опыте обнаружить зависимость сопротивления проволоки от ее диаметра?

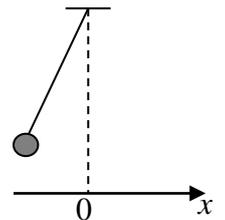
- 1) 1    2) 2    3) 3    4) 4



### Часть В

В задании В1 требуется указать последовательность цифр, соответствующих правильному ответу. Эту последовательность следует записать в текст проверочной работы. (Цифры в ответе могут повторяться).

**В1.** Груз, привязанный к нити, отклонили от положения равновесия и в момент  $t = 0$  отпустили из состояния покоя (см. рисунок). На графиках А и Б показано изменение физических величин, характеризующих движение груза после этого. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца.



ГРАФИКИ	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
<p>А) </p>	<p>1) координата <math>x</math>                  2) проекция скорости <math>v_x</math>                  3) кинетическая энергия <math>E_k</math>                  4) потенциальная энергия <math>E_p</math></p>
<p>Б) </p>	

А	Б

**В2.** Спутник Земли перешел с одной круговой орбиты на другую с меньшим радиусом орбиты. Как изменились в результате этого перехода центростремительное ускорение спутника, скорость его движения по орбите и период обращения вокруг Земли?

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ
А) центростремительное ускорение	1) уменьшается
Б) скорость движения по орбите	2) увеличивается
В) период обращения вокруг Земли	3) не изменяется

А	Б	В

Ответом к заданию В3 будет некоторое число. Это число надо записать в месте для ответа. Единицы физических величин писать не нужно. Ниже оформите решение задачи.

**В3.** Вычислите напряжение в цепи при подключении к источнику постоянного тока с ЭДС 18 В и внутренним сопротивлением 2 Ом резистора с электрическим сопротивлением 4 Ом. Ответ запишите числом, выраженным в Вольтах.

Ответ: \_\_\_\_\_ В

### Контрольные работы 11 класс

#### Углубленный уровень

#### *Контрольная работа № 1 по теме «Магнетизм».*

##### Вариант №1.

1. Какая сила действует на проводник длиной 0,1 м в однородном магнитном поле с магнитной индукцией 2 Тл, если ток в проводнике 5 А, а угол между направлением тока и линиями индукции 30°.
2. Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией 1,4 мТл в вакууме со скоростью 500 км/с перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите силу, действующую на электрон, и радиус окружности по которой он движется.
3. В катушке, индуктивность которой 0,5 Гн, сила тока 6 А. Найдите энергию магнитного поля, запасенную в катушке.
4. Магнитный поток однородного поля внутри катушке с площадью поперечного сечения 10 см<sup>2</sup> равен 10<sup>-4</sup> Вб. Определите индукцию магнитного поля.
5. В однородном магнитном поле магнитная индукция равна 2 Тл и направлена под углом 30° к вертикали, вертикально вверх движется прямой проводник массой 2 кг, по которой течет ток 4 А. Через 3 с после начала движения проводник имеет скорость 10 м/с. Определить длину проводника.

##### Вариант №2.

1. Вычислите силу Лоренца, действующую на протон, движущейся со скоростью 10<sup>5</sup> м/с в однородное магнитное поле с индукцией 0,3 Тл перпендикулярно линиям индукции.
2. В однородное магнитное поле с индукцией 0,8 Тл на проводник с током 30 А, длиной активной части которой 10 см, действует сила 1,5 Н. Под каким углом к вектору магнитной индукции размещен проводник?
3. Найти энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока 10 А возникает магнитный поток 0,5 Вб.
4. Чему равен магнитный поток в сердечнике электромагнита, если индукция магнитного поля равна 0,5 Тл, а площадь поперечного сечения сердечника 100 см<sup>2</sup>?
5. В направлении перпендикулярном линиям магнитной индукции влетает электрон со скоростью 20 · 10<sup>6</sup> м/с. Найти индукцию поля, если он описал окружность радиусом 2 см.

##### Вариант №3.

1. Вычислите индукцию магнитного поля, в котором на проводник длиной 0,3 м при токе 0,5 А действует максимальная сила 10 мН?
2. В однородное магнитное поле с индукцией 1 Тл, протон движется со скоростью  $10^6$  м/с перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите радиус окружности, по которой он движется.
3. По горизонтально расположенному проводнику длиной 30 см и массой 5 г течет ток 10 А. Найти индукцию магнитного поля, в котором нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой Ампера.
4. При силе тока 2,5 А в катушке возникает магнитный поток 5 мВб. Найдите индуктивность катушки.
5. Проволочный контур в виде квадрата со стороной 20 см расположен в магнитном поле так, что его плоскость перпендикулярно линиям магнитной индукции, а индукция магнитного поля равна 0,2 Тл. Контур повернули на угол  $60^\circ$ . Найдите магнитный поток.

#### **Вариант №4.**

1. Определите радиус окружности, по которой движется электрон в однородном магнитном поле с индукцией  $2 \cdot 10^{-2}$  Тл при скорости 5 Мм/с.
2. Какую работу выполняет магнитное поле с индукцией  $1,5 \cdot 10^{-2}$  Тл при перемещении на расстояние 20 см проводника длиной 2 см по которому течет ток 10 А? Проводник размещен под углом  $30^\circ$  к направлению линий магнитной индукции.
3. Плоский контур площадью  $25 \text{ см}^2$  находится в однородном магнитном поле с магнитной индукцией 0,04 Тл. Определить магнитный поток, пронизывающий контур, если его плоскость составляет угол  $30^\circ$  с линиями индукции.
4. Электрон влетает перпендикулярно направлению магнитного поля с индукцией  $2,85 \cdot 10^{-2}$  Тл со скоростью  $10^6$  м/с. Определите силу Лоренца.
5. Найти индуктивность контура, в котором при силе тока 10 А возникает магнитный поток 0,5 Вб.

#### **Вариант №5.**

1. Чему равна длина активной части проводника в магнитном поле с индукцией 400 Тл, расположенного под углом  $30^\circ$  к линиям индукции магнитного поля, если сила тока в нем 2,5 А, сила Лоренца составляет 100 Н.
2. Электрон влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью  $4 \cdot 10^7$  м/с. Чему равен радиус кривизны его траектории, если величина вектора магнитной индукции составляет 50 мТл?
3. Электрон со скоростью 20000 км/с влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции, значение которой равно 0,5 Тл. Определите значение силы Лоренца.
4. Индуктивность контура 0,2 Гн. При какой силе тока в нем возникает магнитный поток 0,1 Вб?
5. В однородное магнитное поле, магнитной индукции которой равна 0,01 Тл, помещена квадратная рамка. Ее плоскость совпадает с направлением индукции магнитного поля и составляет угол  $45^\circ$ , сторона рамки 4 см. Определите поток магнитной индукции, пронизывающий рамку.

#### **Вариант №6.**

1. На проводник длиной 4 см со стороны магнитного поля действует сила 4 Н. Чему равна величина вектора магнитной индукции, если проводник расположен перпендикулярно к этому вектору, сила тока в нем составляет 2 А?
2. Электрон влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью 50 км/с. Чему равна сила Лоренца, если индукция магнитного поля равна 2 мТл?
3. Индуктивность контура 0,04 Гн, сила тока в нем 5 А. Найти магнитный поток.
4. Электрон описывает в магнитном поле радиус 4 мм. Скорость электрона  $3,6 \cdot 10^6$  м/с. Найти индукцию магнитного поля.

5. Проволочный контур в виде квадрата со стороной 10 см расположен в магнитном поле так, что его плоскость перпендикулярно линиям магнитной индукции, а индукция магнитного поля равна 2 Тл. На какой угол надо повернуть плоскость контура повернули чтобы магнитный поток был равен 10 мВб?

*Контрольная работа №2 по теме: «Электромагнетизм».*

### **Вариант №1.**

1. Найти энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока 10 А возникает магнитный поток 0,5 Вб.
2. Трансформатор повышает напряжение с 120 В до 220 В и содержит 800 витков. Каков коэффициент трансформации? Сколько витков содержится во вторичной обмотке?
3. Обмотка трансформатора, имеющая индуктивность 0,1 Гн и и подключенный к ней конденсатор емкостью 0,1 мкФ подсоединен к источнику с ЭДС и внутренним сопротивлением 10 Ом. Найдите напряжение, возникающего на конденсаторе обмотки, по отношению к ЭДС источника.
4. По первичной обмотке течет ток 0,6 А, напряжение на ней 220 В. Напряжение на вторичной обмотке 11 В. Вычислите ток вторичной обмотки
5. Определение закона Фарадея- Максвелла.

### **Вариант №2.**

1. Какой должна быть сила тока в обмотке дросселя с индуктивностью 0,5 Гн, чтобы энергия поля оказалась равной 1 Дж?
  2. Понижающий трансформатор с коэффициентом трансформации 10 включен в сеть с напряжением 230 В. Каково напряжение на выходе трансформатора, если сопротивление вторичной обмотке 0,2 Ом, а сопротивление полезной нагрузки 2 Ом?
  3. В контуре с конденсатором 0,1 мкФ происходят колебания с максимальным током 20 мА и максимальным напряжением 20 В. По данным найдите индуктивность контура.
  4. Опишите принципиальную схему передачи и распространения электроэнергии на расстоянии.
- 
5. В катушке с индуктивностью 0,6 Гн сила тока равна 20 А. Какова энергия магнитного поля этой катушки?

### **Вариант №3.**

1. В катушке с индуктивностью 0,6 Гн сила тока равна 20 А. Какова энергия магнитного поля этой катушки?
  2. Трансформатор понижает напряжение от  $2,4 \cdot 10^5$  до 110 В. Во вторичной обмотке 120 витков. Сколько витков содержится в его первичной обмотке?
  3. Определить индуктивное сопротивление катушки  $X_L$ , если ее индуктивность равна 4 Гн, а частота переменного тока 1000 Гц.
  4. Опишите опыты Фарадея. К какому выводу пришел Фарадей после проведения этих опытов.
  5. Определения резонанса.
-

#### **Вариант №4.**

1. Определите период и частоту переменного тока, если конденсатор емкостью 1 мкФ представляет для него сопротивление  $X_C = 16 \text{ Ом}$ .
  2. Трансформатор понижает напряжение от 660 В до 110 В. Во вторичной обмотке 180 витков. Сколько витков содержится в его первичной обмотке? Определите коэффициент трансформации.
  3. Определите период частоту переменного тока, если конденсатор емкостью 1 мкФ представляет для него сопротивление  $X_C = 16 \text{ Ом}$ .
  4. Опишите особенности р- п перехода.
  5. Виды примесей (определения)
- 

#### **Вариант №5.**

1. В колебательном контуре емкость конденсатора равна 3 мкФ, максимальное напряжение на 4 В. Определите энергию электрического поля конденсатора.
2. По первичной обмотке течет ток 0,6 А, напряжение на ней 220 В. Напряжение на вторичной обмотке 11 В. Вычислите ток вторичной обмотки?
3. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 1,2 нФ и катушки индуктивностью 5 мкГн и сопротивлением 0,5 Ом. Какую мощность должен потреблять контур, чтобы в нем поддерживались незатухающие гармонические колебания с напряжением на конденсаторе 10 В?
4. Раскрыть физический смысл явления самоиндукции.
5. Определения дырочной проводимости.

### *Контрольная работа № 3 «Волновая оптика»*

#### **Вариант №1.**

1. Дифракционная решетка содержит 500 штрихов на 1 мм. На решетку нормально падает свет с длиной волны 575 нм. Найти наибольший порядок спектра в дифрешетке.
2. Почему возникают радужные полосы в тонком слое керосина на поверхности воды?
3. Определите постоянную дифракционной решетки, если при ее освещении светом с длиной волны 656 нм спектр второго порядка виден под углом  $5^\circ$ .
4. Световые волны от двух когерентных источников с длиной волны 400 нм распространяются навстречу друг другу. Какой будет результат интерференции, если разность хода будет: а)  $\Delta d = 3 \text{ мкм}$ ; б)  $\Delta d = 3.3 \text{ мкм}$ ?
5. Показатель преломления воды для красного света 1,331, а для фиолетового 1,343. Найти скорость распространения красного и фиолетового света.

#### **Вариант №2.**

1. Определите наибольший порядок спектра, который может образовать дифракционная решетка, имеющая 500 штрихов на 1 мм, если длина волны падающего света равна 590 нм. Какую наибольшую длину волны можно наблюдать в спектре этой решетки?
2. Определить угол дифракции для спектра второго порядка света натрия с

длинной волны 689 нм, если на один мм дифракционной решетки приходится пять штрихов.

3. Почему крылья стрекоз имеют радужную оболочку?
4. Два когерентные волны фиолетового света с длиной волны 400 нм достигают некоторой точки с разностью хода 1,2 мкм. Что произойдет усиление или ослабление волн?
5. Определите длину волны монохроматического света, падающего нормально на дифракционную решетку с периодом 22 мкм, если угол между направлениями на максимумы второго порядка составляет  $15^\circ$

### *Контрольная работа по теме №4 « Квантовая физика»*

#### **Вариант №1.**

1. Определить импульс фотона с энергией равной  $1,2 \cdot 10^{-18}$  Дж.
2. Вычислить длину волны красной границы фотоэффекта для серебра.
3. Определите наибольшую скорость электрона, вылетевшего из цезия при освещении его светом длиной волны  $3,31 \cdot 10^{-7}$  м. Работа выхода равна 2 эВ, масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг?
4. Какую максимальную кинетическую энергию имеют электроны, вырванные из оксида бария, при облучении светом частотой 1 ПГц?
5. Найти работу выхода электрона с поверхности некоторого металла, если при облучении этого материала желтым светом скорость выбитых электронов равна  $0,28 \cdot 10^6$  м/с. Длина волны желтого света равна 590 нм.

#### **Вариант №2.**

1. Определите красную границу фотоэффекта для калия.
2. Определить энергию фотонов, соответствующих наиболее длинным ( $\lambda = 0,75$  мкм) и наиболее коротким ( $\lambda = 0,4$  мкм) волнам видимой части спектра.
3. Какой длины волны надо направить свет на поверхность цезия, чтобы максимальная скорость фотоэлементов была 2 Мм/с?
4. Удлиненный металлический шарик облучают монохроматическим светом длиной волны 4 нм. До какого потенциала зарядится шарик? Работа выхода из цинка равна 4 эВ.
5. Вычислите максимальную скорость электронов, вырванных их металла светом с длиной волны равной 0,18 мкм. Работа выхода равна  $7,2 \cdot 10^{-19}$  Дж

#### **Вариант №3.**

1. Фотон с энергией равной 6 эВ падает на зеркало и отражается. Какой импульс получает зеркало?
2. Цинковая пластинка ( работа выхода равна 4,2 эВ) освещается ультрафиолетовым светом с длиной волны 200 нм. Вычислите кинетическую энергию фотоэлектронов.

3. Определить красную границу фотоэффекта для платины.
4. Наибольшая длина волны света, при которой наблюдается фотоэффект для калия  $6,2 \cdot 10^{-5}$  см. Найти работу выхода электронов из калия.
5. Определить задерживающее напряжение для электронов, испускаемых с поверхности натрия под действием монохроматического излучения с длиной волны равной  $2000 \text{ \AA}$  . ( $1 \text{ \AA} = 10^{-10}$ )

#### **Вариант №4.**

1. Для ионизации атома кислорода необходима энергия около 15 эВ. Найти частоту излучения, которое может вызвать ионизации.
2. Определите массу фотона красного света с длиной волны равной  $6,3 \cdot 10^{-7}$  м.
3. Определите значение запирающего напряжения , если катод, изготовленный из платины, освещенный светом с длиной волны  $300 \text{ нм}$ . Работа выхода платины равна 5,3 эВ.
4. Платина освещается светом с длиной волны 0,43 мкм, а фотоэффект наступает при длине волны 0,64 мкм . Вычислите скорость фотоэлектронов.
5. При фотоэффекте с поверхности серебра задерживающий потенциал оказался равным 1,2 В. Вычислить частоту падающего света.

#### **Вариант №5.**

1. Определите импульс фотона, соответствующего длине волны  $450 \text{ нм}$ .
2. Энергия фотона равна энергии покоящегося электрона. Найти длину волны такого фотона.
3. Максимальная кинетическая энергия электронов, вылетающих из рубидия при освещении ультрафиолетовыми лучами с длиной волны  $3,17 \cdot 10^{-7}$  м, энергия равна  $2,84 \cdot 10^{-19}$  Дж. Определите работу выхода электронов из рубидия.
4. Максимальная скорость фотоэлектронов, вырванных с поверхности меди при фотоэффекте равна  $9,3 \cdot 10^6$  м/с. Определите частоту света, вызывающего фотоэффект.
5. В процессе фотоэффекта электроны , вырванные с поверхности металла излучением частотой  $2 \cdot 10^{15}$  Гц, полностью задерживается тормозящим полем при разности потенциалов 7 В, а при частоте  $3,93 \cdot 10^{15}$  Гц – разности потенциалов 15 В. По этим данным вычислите постоянную Планка.

#### **Вариант №6.**

1. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла соответствует длине волны равной  $2,75 \cdot 10^{-7}$  м. Найти работу выхода из этого металла.
2. Определить энергию фотона для оранжевых лучей с длиной волны 0,6 мкм.
3. Каков импульс фотона, энергия которого равна 3 эВ?
4. Какова максимальная скорость электронов, вырванных с поверхности платины при облучении ее светом с длиной волны  $100 \text{ нм}$ ?
5. Какова наименьшая частота света, при которой еще наблюдается фотоэффект , если работа выхода электронов из металла равна  $3,3 \cdot 10^{-19}$  Дж?

### **Вариант №7.**

1. Определить энергию кванта света с длиной волны  $6 \cdot 10^{-7}$  м. Определить частоту колебаний напряженности электрического поля световой волны.
2. Найти длину волны света, которым освещается поверхность металла, если фотоэлектроны имеют кинетическую энергию  $4,5 \cdot 10^{-16}$  Дж, а работа выхода равна  $7,5 \cdot 10^{-19}$  Дж.
3. С какой скоростью вылетают электроны с поверхности цезия при освещении желтым светом с длиной волны равной 590 нм?
4. К вакуумному фотоэлементу, у которого катод выполнен из цезия, приложено запирающее напряжение 2 В. При какой длине волны падающего на катод света появляется фототок.
5. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 2750 А. Найдите работу выхода электрона из этого металла. ( $1 \text{ \AA} = 10^{-10}$  м,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с)

### **Вариант №8.**

1. Определите длину волны света, энергия кванта которого равна  $3,6 \cdot 10^{-19}$  Дж.
2. Квант света, имеющий длину волны, равную 230 нм, падает на алюминиевую пластинку и поглощается ею. Вычислит импульс, сообщенный квантом света пластинке.
3. Максимальная кинетическая энергия электронов, вылетающих из рубидия при освещении ультрафиолетовым лучами с длиной волны равной  $3,17 \cdot 10^{-7}$  м и энергией  $2,84 \cdot 10^{-19}$  Дж. Определите работу выхода электронов из рубидия и красную границу фотоэффекта.
4. Какой длины волны следует направить лучи на поверхность цезия, чтобы максимальная скорость фотоэлектронов была 2000 км/с? Красная граница фотоэффекта для цезия равна 690 нм.
5. Какое запирающее напряжение надо подать, чтобы электроны, вырванные ультрафиолетовым светом с длиной волны 100 нм из вольфрамового катода, не могли создать ток в цепи?

### **Вариант №9.**

1. Найти массу и импульс фотонов для инфракрасных ( $\nu = 10^{12}$  Гц) и рентгеновских ( $\nu = 10^{18}$  Гц) лучей.
2. Энергия фотона равна 4,1 эВ. Найти длину волны, которая ему соответствует.
3. На металлическую пластину падает монохроматический луч света ( $\lambda = 0,413$  мкм). Поток фотоэлектронов, вырванных с поверхности металла, полностью задерживается тормозящим электрическим полем с разностью потенциалов, равной 1 В. Определите работу выхода.
4. Максимальная скорость фотоэлектронов, вырванных с поверхности меди при фотоэффекте равна  $9,3 \cdot 10^6$  м/с. Определите частоту света, вызывающего фотоэффект.
5. Какую максимальную скорость могут получить вырванные из калия электроны при облучении его светом с длиной волны 0,4 мкм? Работа выхода равна  $3,2 \cdot 10^{-19}$  Дж.

### **Вариант №10.**

1. Каков импульс фотона, энергия которого равна  $6 \cdot 10^{-19}$  Дж?
2. Наибольшая длина волны света, при которой происходит фотоэффект для вольфрама, 0,275 мкм. Найти работу выхода электронов из вольфрама, если скорость равна  $9,1 \cdot 10^5$  м/с.
3. Частота света  $7,5 \cdot 10^{16}$  Гц, работа выхода из ртути  $7 \cdot 10^{-19}$  Дж. Вычислите кинетическую энергию фотоэлектронов.
4. Красная граница фотоэффекта для металла  $6,2 \cdot 10^{-7}$  м. Найти величину запирающего напряжения для фотоэлектронов при освещении металла светом с длиной волны 330 нм.
5. Найти скорость фотоэлектронов, вылетающих из цинка, при освещении его ультрафиолетовыми лучами с длиной волны 0,3 мкм. Работа выхода для цинка 4 эВ.

### **Вариант №11.**

1. Определить энергию фотона, которому соответствует длина волны равная  $6 \cdot 10^{-7}$  м.
2. Для некоторого металла красная граница фотоэффекта  $\nu = 4,3 \cdot 10^{14}$  Гц. Определить работу выхода электрона из этого металла и максимальную кинетическую энергию, которую приобретут электроны под действием излучения с длиной волны  $\lambda = 190$  нм.
3. Цезиевый катод фотоэлемента освещает светом натриевой лампы с длиной волны равной 600 нм. Определить скорость вырываемых из катода фотоэлектронов, если красная граница фотоэффекта для цезия равна 650 нм.
4. Найти скорость электронов, вырванных из вольфрама светом с длиной волны 0,18 мкм.
5. Вычислите красную границу фотоэффекта для титана.

### **Вариант №12.**

1. Красная граница фотоэффекта для натрия равна 547 нм. Найдите работу выхода электрона из натрия.
2. Определите максимальную кинетическую энергию электронов, вылетающих из некоторого металла при его освещении светом с длиной волны 0,345 мкм. Работа выхода для этого металла равна 2,45 эВ.
3. Фотоны света, которым облучается поверхность палладия, имеет импульс, равный  $5,7 \cdot 10^{-5}$  кг·м/с. Найдите максимальную скорость фотоэлектронов. Работа выхода для палладия равна 5 эВ.
4. Какую длину волны должно иметь излучение, чтобы при действии его на титан максимальная скорость фотоэлектронов была равна 500 км/с?
5. Определите импульс фотона, если соответствующая длина волны монохроматического света равна 700 нм.

### **Вариант №13.**

1. Какой скоростью обладают электроны, вырванные с поверхности натрия, при облучении его светом, частота которого равна  $4,5 \cdot 10^{15}$  Гц?

Определить наибольшую длину волны излучения, вызывающего фотоэффект.

2. Красная граница фотоэффекта для серебра равна 0,29 мкм. Определить работу выхода.

3. Какой кинетической энергией обладают электроны, вырванные с поверхности меди, при облучении ее светом с частотой  $6 \cdot 10^{16}$  Гц?

4. Вычислить длину волны красной границы фотоэффекта для платины.

5. Определить импульс фотона с энергией равной  $5,5 \cdot 10^{-18}$  Дж.

#### **Вариант №14.**

1. Какую максимальную кинетическую энергию имеют вырванные из лития электроны при облучении светом с частотой  $10^{15}$  Гц?

2. Максимальная кинетическая энергия электронов, вылетающих из металла при освещении его ультрафиолетовым светом с длиной волны 0,225 мкм равна  $4,54 \cdot 10^{-19}$  Дж. Определите работу выхода электронов из металлов.

3. Определить наибольшую скорость электрона, вылетевшего из цезия, при освещении его светом с длиной волны 400 нм.

4. Какой длине волны излучения соответствует фотон, импульс которого равен  $2,5 \cdot 10^{-27}$  Дж·с/м?

5. Определите красную границу фотоэффекта для цинка, если при освещении его излучением, имеющим длину волны 262 нм, задерживающее напряжение равно 1,5 В?

#### **Вариант №15.**

1. Определить задерживающее напряжение для электронов, испускаемых с поверхности натрия под действием монохроматического излучения с длиной волны равной 3000 Å. ( $1 \text{ Å} = 10^{-10}$  м)

2. Фотон с энергией равной 10 эВ падает на зеркало и отражается. Какой импульс получает зеркало?

3. Энергия фотона равна 5,1 эВ. Найти длину волны, которая ему соответствует.

4. Красная граница фотоэффекта, для некоторого металла равна  $2,75 \cdot 10^{-7}$  м. Найти работу выхода электрона из этого металла и максимальную скорость электронов, вырываемых из этого металла светом с длиной волны  $1,8 \cdot 10^{-7}$  м.

5. Определить красную границу фотоэффекта для вольфрама.

#### **Вариант №16.**

1. Определите красную границу фотоэффекта для титана.

2. Определить импульс фотона с энергией равной  $5 \cdot 10^{-18}$  Дж.

3. Какова работа выхода электрона из катода фотоэлемента, покрытого цезием, при освещении катода светом длиной волны 510 м. Максимальная кинетическая энергия вылетевших фотоэлектронов равна  $0,98 \cdot 10^{-19}$  Дж?

4. Определите наибольшую скорость электрона, вылетевшего из цезия при

освещении его светом длиной волны  $4,32 \cdot 10^{-7}$  м. Работа выхода равна 2 эВ, масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг?

5. Какую максимальную кинетическую энергию имеют электроны, вырванные из оксида бария, при облучении светом частотой 3 ПГц?

### **Вариант №17\***

1. Определите красную границу фотоэффекта для золота.

2. Каков импульс фотона, энергия которого равна  $7 \cdot 10^{-19}$  Дж?

3. При освещении пластинки, изготовленной из некоторого металла, светом с частотой  $8 \cdot 10^{14}$  Гц, затем частотой  $6 \cdot 10^{14}$  Гц обнаружили, что максимальная кинетическая энергия электронов изменилась в 3 раза. (E/3- 2 случае). Определите работу выхода электронов из этого металла.

4. Под каким напряжением работает рентгеновская трубка, если самые «жесткие» лучи в ее рентгеновском спектре имеют частоту равную  $10^{19}$  Гц?

5. Какова максимальная скорость электронов, вырванных с поверхности платины при облучении ее светом с длиной волны 150 нм?

### **Вариант №18 \***

1. Какую максимальную кинетическую энергию имеют вырванные из натрия электроны при облучении светом с частотой  $5 \cdot 10^{15}$  Гц?

2. Найти массу и импульс фотонов для инфракрасных ( $\nu = 10^{12}$  Гц) и рентгеновских ( $\nu = 10^{18}$  Гц) лучей.

3. Красная граница фотоэффекта для серебра равна 0,29 мкм. Определите работу выхода.

4. На металлическую пластинку, красная граница фотоэффекта для которой равна 0,5 мкм, падает фотон с длиной волны равной 0,4 мкм. Во сколько раз скорость фотона больше скорости фотоэлектрона?

5. Отрицательно заряженная цинковая пластинка освещалась монохроматическим светом с длиной волны 300 нм. Красная граница для цинка составляет 332 нм. Какой максимальный потенциал приобретет цинковая пластинка?

*Контрольная работа № 5  
«Ядерная физика».*

## **Вариант 1.**

1. Ядро атома состоит из ...

- А. ... протонов;
- Б. ... электронов и нейтронов;
- В. ... нейтронов и протонов;
- Г. ... - квантов.

2. Период полураспада радиоактивных ядер – это ...

- А. ... время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце

- уменьшается в 10 раз;
- Б. ... время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 2 раза;
- В. ... время, по истечении которого в радиоактивном образце останется  $\sqrt{2}$  радиоактивных ядер;
- Г. ... время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 50 раз.
3. Найдите число протонов и нейтронов, входящих в состав изотопов магния  $^{24}\text{Mg}$ ;  $^{25}\text{Mg}$ ;  $^{26}\text{Mg}$ .
4. Элемент  $^A\text{X}$  испытал два  $\alpha$ -распада. Найдите атомный номер  $Z$  и массовое число  $A$  у нового атомного ядра  $Y$ .
5. Напишите недостающие обозначения в следующих реакциях:  
 $^{19}\text{F} + \text{p} \rightarrow ^{16}\text{O} + \dots$ ;  
 $^{27}\text{Al} + \text{n} \rightarrow ^4\text{He} + \dots$ ;  
 $^{14}\text{N} + \text{n} \rightarrow ^{14}\text{C} + \dots$ .
6. Вычислите удельную энергию связи ядра атома гелия  $^4\text{He}$ .
7. Найдите энергетический выход ядерных реакций:  
 $^2\text{H} + ^2\text{H} \rightarrow \text{p} + ^3\text{H}$ ;  
 $^6\text{Li} + ^2\text{H} \rightarrow 2 \cdot ^4\text{He}$ .
8. В начальный момент времени радиоактивный образец содержал  $N_0$  изотопов радона  $^{222}\text{Rn}$ . Спустя время, равное периоду полураспада, в образце распалось  $1,33 \cdot 10^5$  изотопов радона. Определите первоначальное число радиоактивных изотопов радона, которое содержалось в образце.
9. Мощность двигателя атомного судна 15 МВт, КПД 30 %. Определите месячный расход ядерного горючего при работе этого двигателя.

### **Вариант 2.**

1. Что представляет собой  $\alpha$  – излучение?  
 А. Электромагнитные волны;  
 Б. Поток нейтронов;  
 В. Поток протонов;  
 Г. Поток ядер атомов гелия.
2. Замедлителями нейтронов в ядерном реакторе могут быть ...  
 А. ... тяжелая вода или графит;  
 Б. ... бор или кадмий;  
 В. ... железо или никель;  
 Г. ... бетон или песок.
3. Найдите число протонов и нейтронов, входящих в состав изотопов углерода  $^{11}\text{C}$ ;  $^{12}\text{C}$ ;  $^{13}\text{C}$ .

4. Элемент  ${}^A X$  испытал два - распада. Найдите атомный номер  $Z$  и массовое число  $A$  у нового атомного ядра  $Y$ .
5. Напишите недостающие обозначения в следующих реакциях:  
 $\dots + p \rightarrow {}^4\text{He} + {}^{22}\text{Na}$ ;  
 ${}^{27}\text{Al} + {}^4\text{He} \rightarrow p + \dots$ ;  
 ${}^{55}\text{Mn} + \dots \rightarrow {}^{56}\text{Fe} + n$ .
6. Вычислите удельную энергию связи ядра атома кислорода  ${}^{16}\text{O}$ .
7. Найдите энергетический выход ядерных реакций:  
 ${}^9\text{Be} + {}^2\text{H} \rightarrow {}^{10}\text{B} + n$ ;  
 ${}^{14}\text{N} + {}^4\text{He} \rightarrow {}^{17}\text{O} + {}^1\text{H}$ .
8. Определите, какая часть радиоактивных ядер распадается за время , равное трем периодам полураспада.
9. Какое количество урана  ${}^{235}\text{U}$  расходуется в сутки на атомной электростанции мощностью  $5 \cdot 10^6$  Вт? КПД станции 20%.

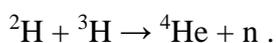
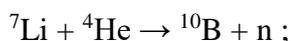
### **Вариант 3.**

1. Гамма- лучи не отклоняются магнитным полем. Какова природа - излучения?  
 А. Поток электронов;  
 Б. Поток протонов;  
 В. Поток ядер атома гелия;  
 Г. Поток квантов электромагнитного поля.
2. Какой формулой определяется закон радиоактивного распада?  
 А.  $N = N_0 \cdot 2^{-t}$ ;                      Б.  $N = N_0 \cdot 2^{-t}$ ;  
 В.  $N = N_0 \cdot 2^{-T}$ ;                      Г.  $N = N_0 \cdot 2^{-T}$ ;
3. В атомном ядре число нейтронов превышает число протонов на величину равную 42. Определите атомный номер элемента, если массовое число ядра 210.
4. Определите, какой элемент образуется после  $\alpha$ - распада ядра  ${}^{238}\text{U}$ .
5. Напишите недостающие обозначения в следующих реакциях:  
 $\dots + {}^1\text{H} \rightarrow {}^{22}\text{Na} + {}^4\text{He}$  ;  
 ${}^{239}\text{Pu} \rightarrow {}^4\text{He} + \dots +$  ;



6. Найдите энергию связи приходящуюся на один нуклон в ядре изотопа азота  ${}^{14}\text{N}$ .

7. Найдите энергетический выход ядерных реакций:



8. Имелось некоторое количество радиоактивного изотопа серебра. Во сколько раз уменьшится масса радиоактивного серебра за промежуток времени 810 суток, если период полураспада 270 суток?

9. Какова электрическая мощность атомной электростанции, расходующей в сутки 220 г изотопа урана  ${}^{235}\text{U}$ .

#### Вариант 4.

1.  $Z$  – атомный номер,  $A$  – массовое число,  $N = A - Z$  определяет, сколько в ядре находится ...

А. ... гамма – квантов;

Б. ... электронов ;

В. ... нейтронов;

Г. ... протонов.

2. Критическая масса вещества – это ...

А. ... наименьшая масса делящегося вещества, при которой уже может протекать цепная ядерная реакция деления;

Б. ... масса делящегося вещества, равная молярной массе этого вещества;

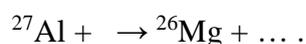
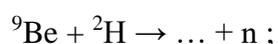
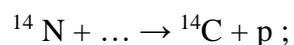
В. ... масса делящегося вещества, полностью заполняющая активную зону реактора;

Г. ... масса делящегося вещества, равная 235 кг.

3. Найдите отношение числа нейтронов, содержащихся в ядре атома азота с массовым числом 14 и атомным номером 7, и числа нейтронов, содержащихся в ядре изотопа нептуния с массовым числом 240 и атомным номером 93.

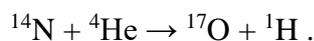
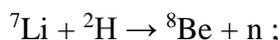
4. Определите, какой элемент образуется после  $\alpha$ -распада ядра  ${}^{212}\text{Pb}$ .

5. Напишите недостающие обозначения в следующих реакциях:



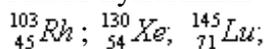
6. Найдите удельную энергию связи ядра атома урана  ${}^{235}\text{U}$ .

7. Найдите энергетический выход ядерных реакций:



### Вариант-5

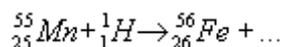
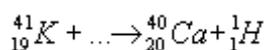
1) Каков нуклонный состав ядер?



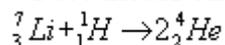
2) Написать реакцию  $\alpha$  - распада для  ${}_{27}^{60}\text{Co}$ .

3) Рассчитать энергию связи ядра  ${}^12_6\text{C}$

4) Написать недостающие обозначения в следующих реакциях:



5. Рассчитать энергетический выход ядерной реакции



6. О чем свидетельствует явление радиоактивности?

7. Чему равно массовое число?

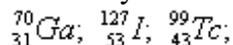
8. Для регистрации каких частиц применяется счетчик Гейгера?

9. Сколько нуклонов в ядре атома бериллия. Зарядовое число бериллия

4. Массовое число 9. Сколько в нем протонов, нейтронов?

### Вариант-6

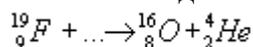
1) Каков нуклонный состав ядер:



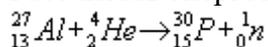
2) Написать реакцию  $\beta$  - распада для  ${}_{26}^{56}\text{Fe}$

3) Рассчитать энергию связи ядра  ${}^14_7\text{N}$

4) Написать недостающие обозначения в следующих реакциях:



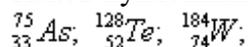
5) Рассчитать энергетический выход ядерной реакции



6. Что представляет собой атом согласно ядерной модели, выдвинутой Резерфордом?
7. Чему равно зарядовое число?
8. В чем преимущество пузырьковой камеры перед камерой Вильсона?
9. Порядковый номер калия в таблице Менделеева 19. Массовое число 39. Определите для атома калия число электронов, число протонов, число нейтронов.

### **Вариант-7**

- 1) Каков нуклонный состав ядер:



- 2) Написать реакцию  ${}^1_0n$  - распада для  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$
- 3) Рассчитать энергию связи ядра  ${}^4_2\text{He}$
- 4) Написать недостающие обозначения в следующих реакциях:  

$${}^{41}_{19}\text{K} + \dots \rightarrow {}^{40}_{20}\text{Ca} + {}^1_1\text{H}$$
- 5) Рассчитать энергетический выход ядерной реакции  

$${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0n$$

Что происходит с ядром радиоактивного элемента при  $\alpha$ -распаде?

6. Как найти дефект масс ядра?
7. Возможно ли протекание ядерной реакции, если масса урана меньше критической? Почему?
8. В чем причина негативного воздействия радиации на живые существа?