

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**  
Казенное общеобразовательное учреждение Удмуртской Республики  
«Республиканский центр образования молодежи»  
(КОУ УР «РЦОМ»)


**ПРИНЯТО**

педагогическим советом  
Протокол от 29.08.2023 № 01


**СОГЛАСОВАНО**

на заседании МО учителей  
протокол № 01 « 29 » 08. 2023г.

Зам. директора по УВР

 Е.А. Стрелкова

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор КОУ УР «РЦОМ»  
Приказ от 30.08.2023 № 19-ОД  
 И.Г. Ворончихина

Программа составлена в соответствии с  
ФГОС ООО, ФОН ООО и ФРП



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**с учетом (ID 3131255)**

**по учебному предмету «Физика»**

для 7-9 классов (индивидуальная форма обучения)  
1,7 часов в каждом классе (по 0,05 часа в неделю)

**Составители:** Туйматов Никита Игоревич учитель физики 1 категория  
(Ф.И.О) занимаемая должность аттестационная категория

## **I. Пояснительная записка**

Рабочая программа по физике на уровне основного общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения на базовом уровне основной образовательной программы, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (ФГОС ООО), а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы.

Содержание программы по физике направлено на формирование естественно-научной грамотности обучающихся и организацию изучения физики на деятельностной основе. В программе по физике учитываются возможности учебного предмета в реализации требований ФГОС ООО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также межпредметные связи естественно-научных учебных предметов на уровне основного общего образования.

Цели изучения физики на уровне основного общего образования определены в концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы.

### **Цели изучения физики:**

- приобретение интереса и стремления обучающихся к научному изучению природы, развитие их интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие представлений о научном методе познания и формирование исследовательского отношения к окружающим явлениям;
- формирование научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;
- формирование представлений о роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий;
- развитие представлений о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с физикой, подготовка к дальнейшему обучению в этом направлении.

Достижение этих целей программы по физике на уровне основного общего образования обеспечивается решением следующих **задач**:

- приобретение знаний о дискретном строении вещества, о механических, тепловых, электрических, магнитных и квантовых явлениях;
- приобретение умений описывать и объяснять физические явления с использованием полученных знаний;
- освоение методов решения простейших расчётных задач с использованием физических моделей, творческих и практико-ориентированных задач;
- развитие умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов;
- освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики, анализ и критическое оценивание информации;
- знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

## **II. Общая характеристика предмета**

Физика является системообразующим для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией, вносит вклад в естественно-научную картину мира, предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, то есть способа получения достоверных знаний о мире.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественно-научной грамотности и интереса к науке у обучающихся.

Изучение физики на базовом уровне предполагает овладение следующими

компетентностями, характеризующими естественно-научную грамотность:

- научно объяснять явления;
- оценивать и понимать особенности научного исследования;
- интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов».

### **III. Описание места учебного предмета в учебном плане**

Учебный предмет «Физика» является обязательным для изучения в основной школе. Учебный план КОУ УР «РЦОМ» на изучение физики в 7-9 классах основной школы отводит 0,05 учебный час в неделю в каждом классе в течение года обучения, всего 1,7 часов.

### **IV. Личностные, метапредметные и предметные результаты**

Изучение физики на уровне основного общего образования направлено на достижение личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

В результате изучения физики на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы следующие **личностные результаты** в части:

1) патриотического воспитания:

проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки; ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;

2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:

готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;

осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) эстетического воспитания:

восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности;

4) ценности научного познания:

осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры;

развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях;

сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека;

6) трудового воспитания:

активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, населенного пункта, родного края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;

интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;

7) экологического воспитания:

ориентация на применение физических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других;

повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;

осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;

планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;

стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний;

оценка своих действий с учётом влияния на окружающую среду, возможных глобальных последствий.

В результате изучения физики на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

1) базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);

устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;

выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов, проводить выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;

самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

2) базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;

оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;

прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

3) работа с информацией:

применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;

анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Овладение универсальными учебными коммуникативными действиями:

1) общение:

в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения;

сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций;

выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;

публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта).

2) совместная деятельность (сотрудничество):

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы;

принимать цели совместной деятельности, организовывать действия по её достижению: распределять роли, обсуждать процессы и результаты совместной работы, обобщать мнения нескольких человек;

выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;

оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

Овладение универсальными учебными регулятивными действиями:

1) самоорганизация:

выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических

знаний;

ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);

самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

проводить выбор и брать ответственность за решение.

2) самоконтроль:

давать оценку ситуации и предлагать план её изменения;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;

вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям.

3) эмоциональный интеллект:

ставить себя на место другого человека в ходе спора или дискуссии на научную тему, понимать мотивы, намерения и логику другого.

4) принятие себя и других:

признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

**Предметные результаты** освоения программы по физике (базовый уровень).

Предметные результаты освоения программы по физике к концу обучения в 7 классе:

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия: физические и химические явления, наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза, единицы физических величин, атом, молекула, агрегатные состояния вещества (твёрдое, жидкое, газообразное), механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сил, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;

различать явления (диффузия, тепловое движение частиц вещества, равномерное движение, неравномерное движение, инерция, взаимодействие тел, равновесие твёрдых тел с закреплённой осью вращения, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе, действие силы трения в природе и технике, влияние атмосферного давления на живой организм, плавание рыб, рычаги в теле человека, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдого тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с использованием 1–2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;

решать расчётные задачи в 1–2 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты, находить справочные данные, необходимые для решения задач, оценивать реалистичность полученной физической величины;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, в описании исследования выделять проверяемое предположение (гипотезу), различать и интерпретировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, проводить выводы по его результатам;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы;

выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов, записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;

проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела, силы трения скольжения от веса тела, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел, силы упругости от удлинения пружины, выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело, условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков, участвовать в планировании учебного исследования, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, проводить выводы по результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела, сила трения скольжения, давление воздуха, выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело, коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;

соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

иметь представление о принципах действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;

характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с использованием их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотометр, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;

приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

осуществлять отбор источников информации в Интернете в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;

использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2–3 источников информации, в том числе публично проводить краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

Предметные результаты освоения программы по физике к концу обучения в 8 классе:

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха, температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель, элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток, магнитное поле;

различать явления (тепловое расширение и сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение), электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега, электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов, магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции полей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон сохранения энергии, при этом уметь формулировать закон и записывать его математическое выражение;

объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с использованием 1–2 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;

решать расчётные задачи в 2–3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостаток данных для решения задачи, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, проводить выводы;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры, скорости процесса остывания и нагревания при излучении от цвета излучающей (поглощающей) поверхности, скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности, электризация тел и взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов, действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

выполнять прямые измерения температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин, сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности;

проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника, силы тока, идущего через проводник, от напряжения на проводнике, исследование последовательного и параллельного соединений проводников): планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, проводить выводы по результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;

соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с использованием их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители, электромагнит, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель внутреннего сгорания, электроскоп, реостат), составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;

приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;

использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

Предметные результаты освоения программы по физике к концу обучения в 9 классе:

Предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, деформация (упругая, пластическая), трение, центростремительное ускорение, невесомость и перегрузки, центр тяжести, абсолютно твёрдое тело, центр тяжести твёрдого тела, равновесие, механические колебания и волны, звук, инфразвук и ультразвук, электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн, свет, близорукость и дальновидность, спектры испускания и поглощения, альфа-, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная энергетика;

различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел, реактивное движение, колебательное движение (затухающие и



вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений, естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов, действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, импульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях, при этом формулировать закон и записывать его математическое выражение;

объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 2–3 логических шагов с использованием 2–3 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;

решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостающие или избыточные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, проводить выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии, зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний, прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр, изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе, наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и его результаты, формулировать выводы;

проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы), обосновывать выбор способа измерения (измерительного прибора);

проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости, периода колебаний математического маятника от длины нити, зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): планировать исследование, самостоятельно

собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, проводить выводы по результатам исследования;

проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, оптическая сила собирающей линзы, радиоактивный фон): планировать измерения, собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений;

соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра;

характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с использованием их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач, оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;

приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

осуществлять поиск информации в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;

использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории обучающихся.

## **V. Содержание учебного предмета**

### **7 КЛАСС**

#### **Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира.**

Физика – наука о природе. Явления природы. Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.

Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Международная система единиц.

Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественнаучный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.

#### ***Демонстрации.***

1. Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые явления.
2. Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором.

#### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.
2. Измерение расстояний.
3. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела.
4. Определение размеров малых тел.
5. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.

б. Проведение исследования по проверке гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска.

## **Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества.**

Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества.

Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание.

Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды.

### ***Демонстрации.***

1. Наблюдение броуновского движения.
2. Наблюдение диффузии.
3. Наблюдение явлений, объясняющихся притяжением или отталкиванием частиц вещества.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий).
2. Опыты по наблюдению теплового расширения газов.
3. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

## **Раздел 3. Движение и взаимодействие тел.**

Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения.

Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества.

Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике.

### ***Демонстрации.***

1. Наблюдение механического движения тела.
2. Измерение скорости прямолинейного движения.
3. Наблюдение явления инерции.
4. Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.
5. Сравнение масс по взаимодействию тел.
6. Сложение сил, направленных по одной прямой.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и так далее).
2. Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.
3. Определение плотности твёрдого тела.
4. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.
5. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей.

## **Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов.**

Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины. Зависимость давления жидкости от глубины. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы.

Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления.

Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.

### ***Демонстрации.***

1. Зависимость давления газа от температуры.

2. Передача давления жидкостью и газом.
3. Сообщающиеся сосуды.
4. Гидравлический пресс.
5. Проявление действия атмосферного давления.
6. Зависимость выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и плотности жидкости.
7. Равенство выталкивающей силы весу вытесненной жидкости.
8. Условие плавания тел: плавание или погружение тел в зависимости от соотношения плотностей тела и жидкости.

#### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.
2. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.
3. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.
4. Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.
5. Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.

#### **Раздел 5. Работа и мощность. Энергия.**

Механическая работа. Мощность.

Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Правило равновесия рычага. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту и технике.

Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике.

#### ***Демонстрации.***

1. Примеры простых механизмов.

#### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
2. Исследование условий равновесия рычага.
3. Измерение КПД наклонной плоскости.
4. Изучение закона сохранения механической энергии.

### **8 КЛАСС**

#### **Раздел 6. Тепловые явления.**

Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории.

Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Смачивание и капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие.

Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса. Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления.

Влажность воздуха.

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

Принципы работы тепловых двигателей КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды.

Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах.

#### ***Демонстрации.***

1. Наблюдение броуновского движения.

2. Наблюдение диффузии.
3. Наблюдение явлений смачивания и капиллярных явлений.
4. Наблюдение теплового расширения тел.
5. Изменение давления газа при изменении объёма и нагревании или охлаждении.
6. Правила измерения температуры.
7. Виды теплопередачи.
8. Охлаждение при совершении работы.
9. Нагревание при совершении работы внешними силами.
10. Сравнение теплоёмкостей различных веществ.
11. Наблюдение кипения.
12. Наблюдение постоянства температуры при плавлении.
13. Модели тепловых двигателей.

#### **Лабораторные работы и опыты.**

1. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.
2. Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.
3. Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.
4. Определение давления воздуха в баллоне шприца.
5. Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения.
6. Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры.
7. Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.
8. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.
9. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.
10. Определение удельной теплоёмкости вещества.
11. Исследование процесса испарения.
12. Определение относительной влажности воздуха.
13. Определение удельной теплоты плавления льда.

#### **Раздел 7. Электрические и магнитные явления.**

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона (зависимость силы взаимодействия заряженных тел от величины зарядов и расстояния между телами).

Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне).

Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда.

Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в жидкостях и газах.

Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.

Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии.

#### **Демонстрации.**

1. Электризация тел.

2. Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел.
3. Устройство и действие электроскопа.
4. Электростатическая индукция.
5. Закон сохранения электрических зарядов.
6. Проводники и диэлектрики.
7. Моделирование силовых линий электрического поля.
8. Источники постоянного тока.
9. Действия электрического тока.
10. Электрический ток в жидкости.
11. Газовый разряд.
12. Измерение силы тока амперметром.
13. Измерение электрического напряжения вольтметром.
14. Реостат и магазин сопротивлений.
15. Взаимодействие постоянных магнитов.
16. Моделирование невозможности разделения полюсов магнита.
17. Моделирование магнитных полей постоянных магнитов.
18. Опыт Эрстеда.
19. Магнитное поле тока. Электромагнит.
20. Действие магнитного поля на проводник с током.
21. Электродвигатель постоянного тока.
22. Исследование явления электромагнитной индукции.
23. опыты Фарадея.
24. Зависимость направления индукционного тока от условий его возникновения.
25. Электрогенератор постоянного тока.

#### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении.
2. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.
3. Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока.
4. Измерение и регулирование силы тока.
5. Измерение и регулирование напряжения.
6. Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе.
7. опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.
8. Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.
9. Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.
10. Определение работы электрического тока, идущего через резистор.
11. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.
12. Исследование зависимости силы тока, идущего через лампочку, от напряжения на ней.
13. Определение КПД нагревателя.
14. Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.
15. Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.
16. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.
17. опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке.
18. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
19. Конструирование и изучение работы электродвигателя.
20. Измерение КПД электродвигательной установки.
21. опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.

## **9 КЛАСС**

### **Раздел 8. Механические явления.**

Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.

Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея.

Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центробежное ускорение.

Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.

Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения.

Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Движение планет вокруг Солнца. Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки.

Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести.

Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии.

### ***Демонстрации.***

1. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.
2. Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.
3. Измерение скорости и ускорения прямолинейного движения.
4. Исследование признаков равноускоренного движения.
5. Наблюдение движения тела по окружности.
6. Наблюдение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики.
7. Зависимость ускорения тела от массы тела и действующей на него силы.
8. Наблюдение равенства сил при взаимодействии тел.
9. Изменение веса тела при ускоренном движении.
10. Передача импульса при взаимодействии тел.
11. Преобразования энергии при взаимодействии тел.
12. Сохранение импульса при неупругом взаимодействии.
13. Сохранение импульса при абсолютно упругом взаимодействии.
14. Наблюдение реактивного движения.
15. Сохранение механической энергии при свободном падении.
16. Сохранение механической энергии при движении тела под действием пружины.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.
2. Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.
3. Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.
4. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.
5. Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы.
6. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.
7. Определение коэффициента трения скольжения.
8. Определение жёсткости пружины.
9. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
10. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.

11. Изучение закона сохранения энергии.

### **Раздел 9. Механические колебания и волны.**

Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении.

Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны.

Звук. Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Инфразвук и ультразвук.

#### ***Демонстрации.***

1. Наблюдение колебаний тел под действием силы тяжести и силы упругости.
2. Наблюдение колебаний груза на нити и на пружине.
3. Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.
4. Распространение продольных и поперечных волн (на модели).
5. Наблюдение зависимости высоты звука от частоты.
6. Акустический резонанс.

#### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. Определение частоты и периода колебаний математического маятника.
2. Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника.
3. Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити.
4. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза.
5. Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза.
6. Опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.
7. Измерение ускорения свободного падения.

### **Раздел 10. Электромагнитное поле и электромагнитные волны.**

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи.

Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.

#### ***Демонстрации.***

1. Свойства электромагнитных волн.
2. Волновые свойства света.

#### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.

### **Раздел 11. Световые явления.**

Лучевая модель света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света.

Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах.

Линза. Ход лучей в линзе. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз как оптическая система. Близорукость и дальновидность.

Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.

#### ***Демонстрации.***

1. Прямолинейное распространение света.
2. Отражение света.
3. Получение изображений в плоском, вогнутом и выпуклом зеркалах.
4. Преломление света.
5. Оптический световод.
6. Ход лучей в собирающей линзе.
7. Ход лучей в рассеивающей линзе.
8. Получение изображений с помощью линз.
9. Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.
10. Модель глаза.
11. Разложение белого света в спектр.
12. Получение белого света при сложении света разных цветов.

#### ***Лабораторные работы и опыты.***



1. Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.
2. Изучение характеристик изображения предмета в плоском зеркале.
3. Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух–стекло».
4. Получение изображений с помощью собирающей линзы.
5. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.
6. Опыты по разложению белого света в спектр.
7. Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры.

## **Раздел 12. Квантовые явления.**

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.

Радиоактивность. Альфа, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер.

Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер.

Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд.

Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы.

### ***Демонстрации.***

1. Спектры излучения и поглощения.
2. Спектры различных газов.
3. Спектр водорода.
4. Наблюдение треков в камере Вильсона.
5. Работа счётчика ионизирующих излучений.
6. Регистрация излучения природных минералов и продуктов.

### ***Лабораторные работы и опыты.***

1. Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения.
2. Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям).
3. Измерение радиоактивного фона.

## **Повторительно-обобщающий модуль.**

Повторительно-обобщающий модуль предназначен для систематизации и обобщения предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении всего курса физики, а также для подготовки к основному государственному экзамену по физике для обучающихся, выбравших этот учебный предмет.

При изучении данного модуля реализуются и систематизируются виды деятельности, на основе которых обеспечивается достижение предметных и метапредметных планируемых результатов обучения, формируется естественнонаучная грамотность: освоение научных методов исследования явлений природы и техники, овладение умениями объяснять физические явления, применяя полученные знания, решать задачи, в том числе качественные и экспериментальные.

Принципиально деятельностный характер данного раздела реализуется за счёт того, что обучающиеся выполняют задания, в которых им предлагается:

на основе полученных знаний распознавать и научно объяснять физические явления в окружающей природе и повседневной жизни;

использовать научные методы исследования физических явлений, в том числе для проверки гипотез и получения теоретических выводов;

объяснять научные основы наиболее важных достижений современных технологий, например, практического использования различных источников энергии на основе закона превращения и сохранения всех известных видов энергии.

**VI. Тематическое планирование  
7 класс**

№ уро ка	Тема урока	Воспитательный потенциал урока	Деятельность обучающихся	Понятия	Домашнее задание
<b>Раздел 1. Физика и ее роль в познании окружающего мира (3 темы)</b>					
1	Физика — наука о природе. Явления природы. Физические явления		Выявление различий между физическими и химическими превращениями (МС — химия). Распознавание и классификация физических явлений: механических, тепловых, электрических, магнитных и световых. Наблюдение и описание физических явления.	Физика — наука о природе. Явления природы. Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.	§ 1,2 прочитать
2	Физические величины. Измерение физических величин. Лабораторная работа №1 «Определение цены деления шкалы измерительного прибора»	Внеклассное мероприятие «Физический калейдоскоп. Знакомые величины»	Определение цены деления шкалы измерительного прибора. Измерение линейных размеров тел и промежутков времени с учётом погрешностей. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры. Выполнение творческих заданий по поиску способов измерения некоторых физических характеристик, например, размеров малых объектов (волос, проволока), удалённых объектов, больших расстояний, малых промежутков времени. Обсуждение предлагаемых способов	Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Международная система единиц	§ 4,5 прочитать, выполнить упр.1 (стр.11)
3	Входная контрольная работа. Естественно-научный метод познания.		Выдвижение гипотез, объясняющих простые явления, например: почему останавливается движущееся по горизонтальной поверхности тело; почему в жаркую погоду в светлой одежде прохладней, чем в тёмной. Предложение способов проверки гипотез. Проведение исследования по проверке какой-либо гипотезы, например: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска. Построение простейших моделей физических явлений (в виде рисунков или схем), например падение предмета; прямолинейное распространение света.	Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественнонаучный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.	§ 3,6 прочитать
<b>Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества (3 темы)</b>					
4	Строение вещества. Лабораторная работа №2 «Определение размеров малых тел»		Наблюдение и интерпретация опытов, свидетельствующих об атомно-молекулярном строении вещества: опыты с растворением различных веществ в воде. Оценка размеров атомов и молекул с использованием фотографий, полученных на атомном силовом микроскопе (АСМ). Определение размеров	Атомы и молекулы, их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества	§ 7,8 прочитать,

			малых тел		
5	Анализ контрольной работы. Движение и взаимодействие частиц вещества. Броуновское движение. Диффузия		Наблюдение и объяснение броуновского движения и явления диффузии. Проведение и объяснение опытов по наблюдению теплового расширения газов. Проведение и объяснение опытов по обнаружению сил молекулярного притяжения и отталкивания.	Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание	Прочитать § 9-11
6	Агрегатные состояния вещества.	Внеклассное мероприятие «Физический квест»	Описание (с использованием простых моделей) основных различий в строении газов, жидкостей и твёрдых тел. Объяснение малой сжимаемости жидкостей и твёрдых тел, большой сжимаемости газов. Объяснение сохранения формы твёрдых тел и текучести жидкости. Проведение опытов, доказывающих, что в твёрдом состоянии воды частицы находятся в среднем дальше друг от друга (плотность меньше), чем в жидком. Установление взаимосвязи между особенностями агрегатных состояний воды и существованием водных организмов (МС — биология, география)	Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды	Прочитать §12,13
<b>Раздел 3. Движение и взаимодействие тел (12 тем)</b>					
7	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение.		Исследование равномерного движения и определение его признаков. Наблюдение неравномерного движения и определение его отличий от равномерного движения. Решение задач на определение пути, скорости и времени равномерного движения.	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения	§ 14-15 прочитайте, упр. 2 (4)
8	Скорость. Расчёт пути и времени движения		Анализ графиков зависимости пути и скорости от времени.		§ 16-17 прочитайте, упр. 3(4), упр. 4(5)
9	Инерция. Масса Плотность..		Объяснение и прогнозирование явлений, обусловленных инерцией, например: что происходит при торможении или резком маневре автомобиля, почему невозможно мгновенно прекратить движение на велосипеде или самокате и т.д. Проведение и анализ опытов, демонстрирующих изменение скорости движения тела в результате действия на него других тел. Решение задач на определение массы тела, его объёма и плотности. Проведение и анализ опытов, демонстрирующих зависимость изменения скорости тела от его массы при	Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества	§ 18-21 прочитайте
10	Расчет массы и объема тела по его плотности				§ 22-23 прочитайте
11	Лабораторная работа № 3 «Определение плотности твёрдого тела»				

			взаимодействии тел. Измерение массы тела различными способами. Определение плотности тела в результате измерения его массы и объёма.		
12	Сила. Виды сил. Сила упругости и закон Гука.	Интеллектуальная игра «Эврика»	Изучение взаимодействия как причины изменения скорости тела или его деформации.	Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике	§ 24,26 прочитать
13	Явление тяготения и сила тяжести.		Описание реальных ситуаций взаимодействия тел с помощью моделей, в которых вводится понятие и изображение силы.		Прочитать § 25
14	Вес тела. Невесомость. Сила тяжести на других планетах		Изучение силы упругости. Исследование зависимости силы упругости от удлинения резинового шнура или пружины (с построением графика).		Прочитать § 27,28,29
15	Полугодовая контрольная работа		Анализ практических ситуаций, в которых проявляется действие силы упругости (упругость мяча, кроссовок, веток дерева и др.).		
16	Измерение сил. Динамометр. Лабораторная работа № 4 «Изучение зависимости растяжение (деформации) пружины от приложенной силы»		Анализ ситуаций, связанных с явлением тяготения. Объяснение орбитального движения планет с использованием явления тяготения и закона инерции (МС — астрономия). Измерение веса тела с помощью динамометра.		Прочитать § 30
17	Анализ контрольной работы. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил.		Обоснование этого способа измерения. Анализ и моделирование явления невесомости. Экспериментальное получение правила сложения сил, направленных вдоль одной прямой. Определение величины равнодействующей сил.		Прочитать § 31, выполнить упр. 10(3)
18	Сила трения. Лабораторная работа №5 «Изучение зависимости силы трения скольжения от силы давления и характера соприкасающихся поверхностей»		Изучение силы трения скольжения и силы трения покоя. Исследование зависимости силы трения от веса тела и свойств трущихся поверхностей. Анализ практических ситуаций, в которых проявляется действие силы трения, используются способы её уменьшения или увеличения (катание на лыжах, коньках, торможение автомобиля, использование подшипников, плавание водных животных и др. ) (МС — биология). Решение задач с использованием формул для расчёта силы тяжести, силы упругости, силы трения.		§ 32-34 прочитать
<b>Раздел 4. Давление твердых тел, жидкостей и газов (9 тем)</b>					
19	Давление. Давление газа. Передача давления		Анализ и объяснение опытов и практических ситуаций, в которых проявляется сила давления. Обоснование	Давление. Способы уменьшения и увеличения	Прочитать § 35-38

	твёрдым телам, жидкостям и газам		способов уменьшения и увеличения давления. Изучение зависимости давления газа от объёма и температуры. Изучение особенностей передачи давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Обоснование результатов опытов особенностями строения вещества в твёрдом, жидком и газообразном состояниях. Экспериментальное доказательство закона Паскаля. Решение задач на расчёт давления твёрдого тела.	давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма и температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины	
20	Давление жидкости. Зависимость давления жидкости от глубины.		Исследование зависимости давления жидкости от глубины погружения и плотности жидкости. Наблюдение и объяснение гидростатического парадокса на основе закона Паскаля. Изучение сообщающихся сосудов. Решение задач на расчёт давления жидкости. Объяснение принципа действия гидравлического пресса. Анализ и объяснение практических ситуаций, демонстрирующих проявление давления жидкости и закона Паскаля, например процессов в организме при глубоководном нырянии (МС — биология).	Зависимость давления жидкости от глубины погружения. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы	Прочитать § 39,40
21	Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы				§ 41 прочитайте, упр. 17(2)
22	Атмосфера Земли. Атмосферное давление		Экспериментальное обнаружение атмосферного давления.	Атмосфера Земли и атмосферное давление.	Прочитать § 42-44
23	Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления		Анализ и объяснение опытов и практических ситуаций, связанных с действием атмосферного давления. Объяснение существования атмосферы на Земле и некоторых планетах или её отсутствия на других планетах и Луне (МС — география, астрономия). Объяснение изменения плотности атмосферы с высотой и зависимости атмосферного давления от высоты. Решение задач на расчёт атмосферного давления. Изучение устройства барометра-анероида.	Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления	прочитайте § 45-47, упр. 23(2)
24	Поршневой жидкостный насос. Гидравлический пресс				Прочитать § 48-49
25	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Архимедова сила		Экспериментальное обнаружение действия жидкости и газа на погружённое в них тело. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда.	прочитайте § 50, упр. 26(3)
26	Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Лабораторная работа № 6 «Определение выталкивающей силы, действующей на тело,		Проведение и обсуждение опытов, демонстрирующих зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости. Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.	Плавание тел. Воздухоплавание	Прочитать § 51

	погружённое в жидкость»		Решение задач на применение закона Архимеда и условия плавания тел.		
27	Плавание тел. Воздухоплавание. Лабораторная работа № 7 «Исследование зависимости веса тела в воде от объема погруженной в жидкость части тела»		Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.		§ 52-54 прочитать, упр. 28(2)
<b>Раздел 5. Работа и мощность. Энергия (7 тем)</b>					
28	Работа и мощность. Механическая работа.		Экспериментальное определение механической работы силы тяжести при падении тела и силы трения при равномерном перемещении тела по горизонтальной поверхности. Расчёт мощности, развиваемой при подъёме по лестнице. Решение задач на расчёт механической работы и мощности.	Механическая работа. Мощность	Прочитать § 55,56, упр. 30(3)
29	Простые механизмы. Рычаг. Правило равновесия рычага. Лабораторная работа № 8 «Исследование условий равновесия рычага».	Внеклассное мероприятие "Физика и человек".	Определение выигрыша в силе простых механизмов на примере рычага, подвижного и неподвижного блоков, наклонной плоскости. Исследование условия равновесия рычага. Обнаружение свойств простых механизмов в различных инструментах и приспособлениях, используемых в быту и технике, а также в живых организмах (МС — биология). Экспериментальное доказательство равенства работ при применении простых механизмов. Определение КПД наклонной плоскости	Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Правило равновесия рычага. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов.	прочитать § 57,58
30	«Золотое правило» механики. Простые механизмы в быту и технике.		Решение задач на применение правила равновесия рычага и на расчёт КПД.	Простые механизмы в быту и технике. Рычаги в теле человека	Прочитать § 60-62
31	КПД простых механизмов. Лабораторная работа №9 «Измерение КПД наклонной плоскости»				Прочитать § 65
32	Механическая энергия		Экспериментальное определение изменения кинетической и потенциальной энергии тела при его скатывании по наклонной плоскости. Формулирование на основе исследования закона сохранения механической энергии. Обсуждение границ применимости закона сохранения энергии. Решение задач с использованием закона сохранения	Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения и изменения энергии в механике	Прочитать § 66-68

			энергии.		
33	Итоговая контрольная работа		Контроль и оценивание своей работы.		
34	Анализ контрольной работы. Обобщающий урок				

### 8 класс

№ Урока	Тема урока	Воспитательный потенциал урока	Деятельность обучающихся	Понятия	Домашнее задание
<b>Раздел 6. Тепловые явления (14 тем)</b>					
1	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Строение и свойства вещества.		Наблюдение и интерпретация опытов, свидетельствующих об атомно-молекулярном строении вещества. Объяснение броуновского движения, явления диффузии и различий между ними на основе положений МКТ строения вещества. Объяснение основных различий в строении газов, жидкостей и твёрдых тел с использованием положений МКТ строения вещества.	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения МКТ.	Повторить пройденный материал на уроке
2	Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные твёрдые тела.		Объяснение роли капиллярных явлений для поступления воды в организм растений (МС — биология). Наблюдение, проведение и объяснение опытов по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел. Объяснение сохранения объёма твёрдых тел, текучести жидкости (в том числе, разницы в текучести для разных жидкостей), давления газа. Проведение опытов, демонстрирующих зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения, и их объяснение на основе атомно-молекулярного учения. Анализ практических ситуаций, связанных со свойствами газов, жидкостей и твёрдых тел	Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные твёрдые тела. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений МКТ. Смачивание и капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие	
3	Температура. Тепловые процессы. Входная контрольная работа		Обоснование правил измерения температуры. Сравнение различных способов измерения и шкал температуры. Наблюдение и объяснение опытов, демонстрирующих изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.	Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы.	Прочитать § 1
4	Анализ контрольной		Наблюдение и объяснение опытов, обсуждение		Прочитать

	работы. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи		практических ситуаций, демонстрирующих различные виды теплопередачи: теплопроводность, конвекцию, излучение. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды. Наблюдение установления теплового равновесия между горячей и холодной водой. Определение (измерение) количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром. Определение (измерение) удельной теплоёмкости вещества. Решение задач, связанных с вычислением количества теплоты и теплоёмкости при теплообмене. Анализ ситуаций практического использования тепловых свойств веществ и материалов, например, в целях энергосбережения: теплоизоляция, энергосберегающие крыши, термоаккумуляторы и т.д. Наблюдение явлений испарения и конденсации. Исследование процесса испарения различных жидкостей. Объяснение явлений испарения и конденсации на основе атомно-молекулярного учения. Наблюдение и объяснение процесса кипения, в том числе зависимости температуры кипения от давления. Определение (измерение) относительной влажности воздуха. Наблюдение процесса плавления кристаллического вещества, например льда. Сравнение процессов плавления кристаллических тел и размягчения при нагревании аморфных тел. Определение (измерение) удельной теплоты плавления льда. Объяснение явлений плавления и кристаллизации на основе атомно-молекулярного учения. Решение задач, связанных с вычислением количества теплоты в процессах теплопередачи при плавлении и кристаллизации, испарении и конденсации. Анализ ситуаций практического применения явлений плавления и кристаллизации, например, получение сверхчистых материалов, солевая грелка и др. Анализ работы и объяснение принципа действия теплового двигателя. Вычисление количества теплоты, выделяющегося при	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Наблюдение и описание различных видов теплопередачи объяснение этих явлений на основе представлений об атомно-молекулярном строении вещества. Количество теплоты, удельная теплоёмкость. Единицы измерения количества теплоты, удельной теплоёмкости. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Наблюдение и описание закона сохранения энергии в тепловых процессах. Объяснение на основе представлений об атомно-молекулярном строении вещества. Газы, жидкости, твердые тела. Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Измерение удельной теплоты плавления. Наблюдение и описание изменений агрегатных состояний вещества. Испарение и конденсация. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха. Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: психрометра. Удельная теплота парообразования. Преобразования энергии в тепловых машинах. Паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель,	§ 2-6
5	Количество теплоты. Удельная теплоёмкость. Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса.	Внеклассное мероприятие «Физический квест»		Прочитать §7-9, 11	
6	Лабораторная работа №1 «Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды».			Оформить отчет по лабораторным работам	
7	Лабораторная работа №2 «Определение удельной теплоемкости вещества»			Оформить отчет по лабораторным работам	
8	Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления.			Прочитать §13-15	
9	Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования.			Прочитать §16-18, 20	
10	Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Влажность воздуха. Лабораторная работа №3 «Определение относительной влажности воздуха»			Прочитать §19	
11	Энергия топлива.	Круглый стол		Прочитать	



	Удельная теплота сгорания.	«Глобальные проблемы современности»	сгорания различных видов топлива, и КПД двигателя. Обсуждение экологических последствий использования двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций (МС — экология, химия).	КПД тепловой машины. Экологические проблемы использования тепловых машин. Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, холодильника. Практическое применение физических знаний для учета теплопроводности и теплоемкости различных веществ в повседневной жизни.	§10
12	Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Защита окружающей среды.				Прочитать §21-24
13	Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах.				Прочитать §11
14	Полугодовая контрольная работа				
<b>Раздел 7. Электрические и магнитные явления (20 тем)</b>					
15	Анализ контрольной работы. Электрические заряды. Электризация тел.. Заряженные тела и их взаимодействия. Закон Кулона		Наблюдение и проведение опытов по электризации тел при соприкосновении и индукцией. Наблюдение и объяснение взаимодействия одноименно и разноименно заряженных тел. Объяснение принципа действия электроскопа. Объяснение явлений электризации при соприкосновении тел и индукцией с использованием знаний о носителях электрических зарядов в веществе.	Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды.	Прочитать §25,26
16	Электрическое поле. Принцип суперпозиции электрических полей. Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд.		Распознавание и объяснение явлений электризации в повседневной жизни. Наблюдение и объяснение опытов, иллюстрирующих закон сохранения электрического заряда.	Проводники, диэлектрики и полупроводники. Электроскоп. Наблюдение и описание электризации тел; объяснение этих явлений.	Прочитать §27,28
17	Строение атома. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда.		Наблюдение опытов по моделированию силовых линий электрического поля. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.	Строение атома, электроны, протоны, ионы	Прочитать §29-31
18	Постоянный электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока.		Наблюдение различных видов действия электрического тока и обнаружение этих видов действия в повседневной жизни. Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока.	Постоянный электрический ток. Источники постоянного тока. Электрическое сопротивление. Определение электрического тока, виды источников тока элементы электрической цепи, потребители тока.	Прочитать §32,36
19	Действия		Измерение силы тока амперметром.		Прочитать

	электрического тока. Электрический ток в жидкостях и газах. Электрическая цепь.		Измерение электрического напряжения вольтметром. Проведение и объяснение опытов, демонстрирующих зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.	Сила тока. Единицы силы тока. Амперметр, правила подключения его в цепь. Напряжение. Единицы напряжения. Зависимость силы тока от напряжения. Вольтметр, правила подключения его в цепь Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Закон Ома для участка цепи. График зависимости силы тока от напряжения. Измерение физических величин: электрического сопротивления Удельное сопротивление, единицы измерения удельного сопротивления.	§33-35
20	Сила тока. Лабораторная работа №4 «Измерение и регулирование силы тока»		Исследование зависимости силы тока, протекающего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе. Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.	Прочитать §37,38	
21	Электрическое напряжение. Лабораторная работа №5 «Измерение и регулирование напряжения»		Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов. Анализ ситуаций последовательного и параллельного соединения проводников в домашних электрических сетях.	Прочитать §39-41	
22	Сопротивление проводника. Лабораторная работа №6 «Зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала»		Решение задач с использованием закона Ома и формул расчёта электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников. Определение работы электрического тока, протекающего через резистор. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.	Прочитать §43,45,46,47	
23	Закон Ома для участка цепи. Лабораторная работа №7 «Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе»		Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней. Определение КПД нагревателя. Исследование преобразования энергии при подъёме груза электродвигателем. Объяснение устройства и принципа действия домашних электронагревательных приборов. Объяснение причин короткого замыкания и принципа действия плавких предохранителей.	Прочитать §42, 44	
24	Последовательное и параллельное соединение проводников.		Решение задач с использованием закона Джоуля—Ленца. Наблюдение возникновения электрического тока в жидкости.	Прочитать §48,49	
25	Работа и мощность электрического тока.			Работа и мощность электрического тока. Единицы работы тока и мощности. Измерение физических величин: работы и мощности тока. Закон Джоуля - Ленца. Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. Электромагнит. Применение электромагнитов на производстве и сельском хозяйстве. Наблюдение и описание взаимодействия электрических зарядов и магнитов, действия магнитного поля на	Прочитать §50-52

	Закон Джоуля - Ленца. Лабораторная работа №8 «Определение работы и мощности электрического тока»			проводник с током, объяснение этих явлений.	
26	Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание				Прочитать §53,55,56
27	Магнитные явления. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли. Опыт Эрстеда.		Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов. Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении. Проведение опытов по визуализации поля постоянных магнитов. Изучение явления намагничивания вещества.	Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов. Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле. Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте.	Прочитать §57,60,61
28	Магнитное поле электрического тока. Применение электромагнитов в технике.		Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку. Проведение опытов, демонстрирующих зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы и направления тока в катушке.		Прочитать §58
29	Действие магнитного поля на проводник с током. Лабораторная работа №9 «Изучение действия магнитного поля на проводник с током»		Анализ ситуаций практического применения электромагнитов (в бытовых технических устройствах, промышленности, медицине). Изучение действия магнитного поля на проводник с током. Изучение действия электродвигателя. Измерение КПД электродвигательной установки.		Прочитать §59
30	Электродвигатель постоянного тока. Лабораторная работа №10 «Конструирование и изучение работы электродвигателя»		Распознавание и анализ различных применений электродвигателей (транспорт, бытовые устройства и др.)		Прочитать §62
31	Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Правило Ленца.		Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.	Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на	Прочитать §39-40, (Учебник: Физика, 9 класс)

				возобновляемых источниках энергии	
32	Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии.	Всероссийский урок «Экология и энергосбережение»			Прочитать §42, (Учебник: Физика, 9 класс)
33	Итоговая контрольная работа		Контролировать и оценивать свою работу. Ставить цели на следующий этап обучения		
34	Анализ контрольной работы. Обобщающий урок				

### 9 класс

№ Ур ока	Тема	Воспитательный потенциал урока	Деятельность обучающихся	Понятия	Домашнее задание
<b>Раздел 8. Механические явления (15 тем)</b>					
1	Механическое движение и способы его описания.		Анализ и обсуждение различных примеров механического движения. Обсуждение границ применимости модели «материальная точка».	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения.	Прочитать §1-3
2	Входная контрольная работа. Равномерное и неравномерное прямолинейное движение. Скорость тела		Описание механического движения различными способами (уравнение, таблица, график). Анализ жизненных ситуаций, в которых проявляется относительность механического движения. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта. Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта. Анализ текста Галилея об относительности движения; выполнение заданий по тексту (смысловое чтение). Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости. Анализ и обсуждение способов приближённого определения мгновенной скорости. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т.п.) Определение пути,	Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.	Прочитать §4,17
3	Ускорение. Равноускоренное движение. Лабораторная работа № 1 «Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости»			Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея. Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центробежное ускорение.	Прочитать §5-8

4	Свободное падение. Равномерное движение по окружности. Центростремительное ускорение.		<p>пройденного за данный промежуток времени, и скорости тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени. Обсуждение возможных принципов действия приборов, измеряющих скорость (спидометров). Вычисление пути и скорости при равноускоренном прямолинейном движении тела.</p> <p>Определение пройденного пути и ускорения движения тела по графику зависимости скорости равноускоренного прямолинейного движения тела от времени. Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости. Измерение периода и частоты обращения тела по окружности. Определение скорости равномерного движения тела по окружности. Решение задач на определение кинематических характеристик механического движения различных видов.</p> <p>Распознавание и приближённое описание различных видов механического движения в природе и технике (на примерах свободно падающих тел, движения животных, небесных тел, транспортных средств и др.)</p>		Прочитать §13,18
5	Взаимодействие тел. Принцип суперпозиции сил.		<p>Наблюдение и обсуждение опытов с движением тела при уменьшении влияния других тел, препятствующих движению. Анализ текста Галилея с описанием мысленного эксперимента, обосновывающего закон инерции; выполнение заданий по тексту (смысловое чтение). Обсуждение возможности выполнения закона инерции в различных системах отсчёта. Наблюдение и обсуждение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики.</p> <p>Действия с векторами сил: выполнение заданий по сложению и вычитанию векторов. Наблюдение и/или проведение опытов, демонстрирующих зависимость ускорения тела от приложенной к нему силы и массы тела. Анализ и объяснение явлений с использованием второго закона Ньютона. Решение задач с использованием второго закона Ньютона и правила сложения сил. Определение жёсткости пружины.</p> <p>Анализ ситуаций, в которых наблюдаются упругие деформации, и их объяснение с использованием закона Гука. Решение задач с использованием закона Гука.</p>	<p>Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения. Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Движение планет вокруг Солнца. Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки. Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести.</p>	Прочитать §9-12
6	Сила упругости. Закон Гука. Лабораторная работа №2 «Определение жесткости пружины».				Повторить пройденный материал на уроке
7	Сила трения. Лабораторная работа №3 «Определение коэффициента трения скольжения».				Повторить пройденный материал на уроке
8	Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения.				Прочитать §15,16
9	Движение планет вокруг Солнца. Первая космическая скорость. Невесомость и	Внеклассное мероприятие "Физика и человек".		Прочитать §14,19	

	перегрузки		Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления Обсуждение результатов исследования. Определение коэффициента трения скольжения. Измерение силы трения покоя. Решение задач с использованием формулы для силы трения скольжения. Анализ движения тел только под действием силы тяжести — свободного падения. Объяснение независимости ускорения свободного падения от массы тела. Оценка величины силы тяготения, действующей между двумя телами (для разных масс). Анализ движения небесных тел под действием силы тяготения (с использованием дополнительных источников информации). Решение задач с использованием закона всемирного тяготения и формулы для расчёта силы тяжести. Анализ оригинального текста, описывающего проявления закона всемирного тяготения; выполнение заданий по тексту (смысловое чтение). Наблюдение и обсуждение опытов по изменению веса тела при ускоренном движении. Анализ условий возникновения невесомости и перегрузки. Решение задач на определение веса тела в различных условиях. Анализ сил, действующих на тело, покоящееся на опоре. Определение центра тяжести различных тел		Прочитать §59, 63, 64 (Учебник: Физика, 7 класс)
10	Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Момент силы. Центр тяжести.				
11	Законы сохранения.. Реактивное движение.	Интеллектуальная игра «Эврика»	Наблюдение и обсуждение опытов, демонстрирующих передачу импульса при взаимодействии тел, закон сохранения импульса при абсолютно упругом и неупругом взаимодействии тел. Анализ ситуаций в окружающей жизни с использованием закона сохранения импульса. Распознавание явления реактивного движения в природе и технике (МС — биология). Применение закона сохранения импульса для расчёта результатов взаимодействия тел (на примерах неупругого взаимодействия, упругого центрального взаимодействия двух одинаковых тел, одно из которых неподвижно). Решение задач с использованием закона сохранения импульса. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков. Измерение мощности. Измерение потенциальной энергии упруго деформированной пружины. Измерение кинетической энергии тела по	Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения механической	Прочитать §20,21
12	Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы.				Прочитать §55,56,66 (Учебник: Физика, 7 класс)
13	Полугодовая контрольная работа.				
14	Анализ контрольной работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины.				Прочитать §67 (Учебник: Физика, 7 класс)

15	Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии.		длине тормозного пути. Экспериментальное сравнение изменения потенциальной и кинетической энергий тела при движении по наклонной плоскости. Экспериментальная проверка закона сохранения механической энергии при свободном падении. Применение закона сохранения механической энергии для расчёта потенциальной и кинетической энергий тела. Решение задач с использованием закона сохранения механической энергии.	энергии.	Прочитать §67 (Учебник: Физика, 7 класс), §22
----	--	--	--	----------	---

#### Раздел 9. Механические колебания и волны (4 тем)

16	Механические колебания. Лабораторная работа № 4 «Проверка зависимости периода колебаний груза, подвешенного на нити, от массы груза»		Наблюдение колебаний под действием сил тяжести и упругости и обнаружение подобных колебаний в окружающем мире. Анализ колебаний груза на нити и на пружине. Определение частоты колебаний математического и пружинного маятников. Наблюдение и объяснение явления резонанса. Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити. Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к ленте, от массы груза. Наблюдение и обсуждение опытов, демонстрирующих зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины. Применение математического и пружинного маятников в качестве моделей для описания колебаний в окружающем мире. Решение задач, связанных с вычислением или оценкой частоты (периода) колебаний.	Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.	прочитать §23-24
17	Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.				Прочитать §26,27
18	Механические волны.		Обнаружение и анализ волновых явлений в окружающем мире. Наблюдение распространения продольных и поперечных волн (на модели) и обнаружение аналогичных видов волн в природе (звук, водяные волны). Вычисление длины волны и скорости распространения звуковых волн. Экспериментальное определение границ частоты слышимых звуковых колебаний. Наблюдение зависимости высоты звука от частоты (в том числе с использованием музыкальных инструментов). Наблюдение и объяснение явления акустического резонанса. Анализ оригинального текста, посвящённого использованию звука (или ультразвука) в технике (эхолокация, ультразвук в медицине и др.).	Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны. Звук. Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Инфразвук и ультразвук.	Прочитать §28,29
19	Звук. Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Инфразвук и ультразвук.				Прочитать §30-33

#### Раздел 10. Электромагнитное поле и электромагнитные волны (3 темы)

20	Электромагнитное поле.		Построение рассуждений, обосновывающих взаимосвязь электрического и магнитного полей.	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.	Прочитать §43
21	Электромагнитные волны.	Внеклассное мероприятие по физике, посвященное Дню радио «Туда, где не слышно голоса» (виртуальная экскурсия)	Экспериментальное изучение свойств электромагнитных волн (в том числе с помощью мобильного телефона). Анализ рентгеновских снимков человеческого организма. Анализ текстов, описывающих проявления электромагнитного излучения в природе: живые организмы, излучения небесных тел (смысловое чтение). Распознавание и анализ различных применений электромагнитных волн в технике.	Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи. Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.	Прочитать §44
22	Электромагнитная природа света.		Решение задач с использованием формул для скорости электромагнитных волн, длины волны и частоты света		Прочитать §47,48
<b>Раздел 11. Световые явления (5 тем)</b>					
23	Законы распространения света	Гюйгенс Христиан. 395 лет со дня рождения	Наблюдение опытов, демонстрирующих явление прямолинейного распространения света (возникновение тени и полутени), и их интерпретация с использованием понятия светового луча. Объяснение и моделирование солнечного и лунного затмений. Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения. Изучение свойств изображения в плоском зеркале. Наблюдение и объяснение опытов по получению изображений в вогнутом и выпуклом зеркалах.	Источники света. Лучевая модель распространения света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света. Преломление света. Закон преломления света.	Прочитать §63,64 (Учебник: Физика, 8 класс)
24	Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света.		Наблюдение и объяснение опытов по получению изображений в вогнутом и выпуклом зеркалах.	Полное внутреннее отражение света. Использование внутреннего отражения в оптических световодах.	Прочитать §65,66 (8 класс)
25	Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света.		Наблюдение и объяснение опытов по преломлению света на границе различных сред, в том числе опытов с полным внутренним отражением. Исследование зависимости угла преломления от угла падения светового луча на границе «воздух—стекло». Распознавание явлений отражения и преломления света в повседневной жизни. Анализ и объяснение явления оптического миража. Решение задач с использованием законов отражения и преломления света		Прочитать §67 (8класс)
26	Линзы и оптические приборы. Глаз как оптическая система. Лабораторная работа №5 «Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы»		Получение изображений с помощью собирающей и рассеивающей линз. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы. Анализ устройства и принципа действия некоторых оптических приборов: фотоаппарата, микроскопа, телескопа (МС — биология, астрономия). Анализ явлений близорукости и дальнозоркости, принципа действия очков (МС — биология)	Линза, ход лучей в линзе. Оптическая система. Оптические приборы: фотоаппарат, микроскоп и телескоп. Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость	Прочитать §68-70 (8 класс)



27	Разложение белого света в спектр. Дисперсия света. Лабораторная работа № 6 «Опыты по разложению белого света в спектр и восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры»		Наблюдение по разложению белого света в спектр. Наблюдение и объяснение опытов по получению белого света при сложении света разных цветов. Проведение и объяснение опытов по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры (цветные очки)	Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света	Прочитать §49-50
<b>Раздел 12. Квантовые явления (7 тем)</b>					
28	Испускание и поглощение света атомом.		Обсуждение цели опытов Резерфорда по исследованию атомов, выдвижение гипотез о возможных результатах опытов в зависимости от предполагаемого строения атомов, формулирование выводов из результатов опытов. Обсуждение противоречий планетарной модели атома и оснований для гипотезы Бора о стационарных орбитах электронов. Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения различных веществ. Объяснение линейчатых спектров излучения	Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.	Прочитать §51,52
29	Радиоактивность. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Лабораторная работа №7 «Измерение радиационного фона»	Круглый стол «Глобальные проблемы современности»	Обсуждение возможных гипотез о моделях строения ядра. Определение состава ядер по заданным массовым и зарядовым числам и по положению в периодической системе элементов (МС — химия). Анализ изменения состава ядра и его положения в периодической системе при $\alpha$ -радиоактивности (МС — химия). Исследование треков $\alpha$ -частиц по готовым фотографиям. Обнаружение и измерение радиационного фона с помощью дозиметра, оценка его интенсивности. Анализ биологических изменений, происходящих под действием радиоактивных излучений (МС — биология). Использование радиоактивных излучений в медицине (МС — биология)	Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада. Действия радиоактивных излучений на живые организмы. Счетчик Гейгера, камера Вильсона, пузырьковая камера. Открытие протона. Открытие нейтрона.	Прочитать §55,56
30	Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер.				Прочитать §53,61
31	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел.	Всероссийский урок «Экология и энергосбережение»	Решение задач с использованием законов сохранения массовых и зарядовых чисел на определение результатов ядерных реакций; анализ возможности или невозможности ядерной реакции.	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер.	Прочитать §57,58,59,62
32	Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Лабораторная		Оценка энергии связи ядер с использованием формулы Эйнштейна. Обсуждение перспектив использования управляемого	Источники энергии Солнца и	Оформить отчет

	работа №8 «Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути»		термоядерного синтеза. Обсуждение преимуществ и экологических проблем, связанных с ядерной энергетикой (МС — экология)	звёзд. Ядерная энергетика	
33	Итоговая контрольная работа				
34	Анализ контрольной работы.				

## **VII. Описание учебно-методического и материально технического обеспечения образовательного процесса**

### **Нормативно-правовые источники составления рабочей программы**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (базовый уровень), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.; ред. от 11.12.2020г.);
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732;
3. Федеральная образовательная программа среднего общего образования, утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023г. № 371 (зарегистрированная Министерством юстиции Российской Федерации 12 июля 2023г. № 74228);
4. Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в общеобразовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы общего образования и имеющих государственную аккредитацию, с учетом утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20 мая 2020 г. № 254 на 2022 — 2023 учебный год;
5. Федеральная рабочая программа по физике (для 7 — 9 классов образовательных организаций), М., 2023г.

### **Учебная и справочная литература**

6. Физика. 7 кл.: учебник / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. - М.:Дрофа, 2013г.
7. Физика. 8 кл.: учебник / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. - М.:Дрофа, 2013г.
8. Физика. 9 кл.: учебник / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. - М.:Дрофа, 2014г.
9. Физика. 9 класс. Методическое пособие/ Е.М. Гутник, О.А. Черникова. – М. Дрофа, 2016
10. Физика. 7 класс. Методическое пособие/ Н.В Филонович. – М. Дрофа, 2015
11. Физика. 8 класс. Методическое пособие/ Н.В Филонович. – М. Дрофа, 2015
12. Волков В.А. Универсальные поурочные разработки по физике: 9 класс. – 3 –е изд. переработ. и доп. – М.: ВАКО, 2012
13. А.Е.Марон, Е.А.Марон «Дидактические материалы. Физика 8 класс», 2010, Москва, Дрофа.
14. Гутник Е. М. Физика. 8 кл.: Тематическое и поурочное планирование к учебнику А. В. Перышкина «Физика. 8 класс» / Е. М. Гутник, Е. В. Рыбакова. Под ред. Е. М. Гутник. – М.: Дрофа, 2002
15. Кабардин О. Ф., Орлов В. А. Физика. Тесты. 7-9 классы.: Учебно-методическое пособие. – М.: Дрофа, 2000

### **Электронные источники для использования в учебном процессе**

16. электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>), каталога Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>): информационные, электронные упражнения, мультимедиа ресурсы, электронные тесты

## **VIII. Планируемые результаты изучения учебного предмета**

К концу обучения в 7 классе предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- использовать понятия: физические и химические явления, наблюдение, эксперимент, модель, гипотеза, единицы физических величин, атом, молекула, агрегатные состояния вещества (твёрдое, жидкое, газообразное), механическое движение (равномерное, неравномерное, прямолинейное), траектория, равнодействующая сила, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;

- различать явления (диффузия, тепловое движение частиц вещества, равномерное движение, неравномерное движение, инерция, взаимодействие тел, равновесие твёрдых тел с закреплённой осью вращения, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, превращения механической энергии) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе, действие силы трения в природе и технике, влияние атмосферного давления на живой организм, плавание рыб, рычаги в теле человека, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (масса, объём, плотность вещества, время, путь, скорость, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление (твёрдого тела, жидкости, газа), выталкивающая сила, механическая работа, мощность, плечо силы, момент силы, коэффициент полезного действия механизмов, кинетическая и потенциальная энергия), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;
- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя правила сложения сил (вдоль одной прямой), закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда, правило равновесия рычага (блока), «золотое правило» механики, закон сохранения механической энергии, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практикоориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;
- решать расчётные задачи в 1–2 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты, находить справочные данные, необходимые для решения задач, оценивать реалистичность полученной физической величины;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, в описании исследования выделять проверяемое предположение (гипотезу), различать и интерпретировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы;
- выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов, записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела, силы трения скольжения от веса тела, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел, силы упругости от удлинения пружины, выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело, условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков), участвовать в планировании учебного исследования, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела, сила трения скольжения, давление воздуха, выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело, коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя

предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;

- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотомер, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;
- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять отбор источников информации в Интернете в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2–3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;
- при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

К концу обучения в **8 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- использовать понятия: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха, температура, внутренняя энергия, тепловой двигатель, элементарный электрический заряд, электрическое поле, проводники и диэлектрики, постоянный электрический ток, магнитное поле;
- различать явления (тепловое расширение и сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение), электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега, электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов, магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность

воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока), при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции полей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля–Ленца, закон сохранения энергии, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

- объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практикоориентированного характера: выявлять причинноследственные связи, строить объяснение из 1–2 логических шагов с опорой на 1–2 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;

- решать расчётные задачи в 2–3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостаток данных для решения задачи, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, проводить расчёты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными;

- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;

- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры, скорости процесса остывания и нагревания при излучении от цвета излучающей (поглощающей) поверхности, скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности, электризация тел и взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов, действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

- выполнять прямые измерения температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин, сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности;

- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника, силы тока, идущего через проводник, от напряжения на проводнике, исследование последовательного и параллельного соединений проводников): планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

- проводить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;

- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители, электромагнит, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

- распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам (жидкостный термометр, термос, психрометр, гигрометр, двигатель

внутреннего сгорания, электроскоп, реостат), составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей;

- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;

- осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;

- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

- создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

- при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

К концу обучения в **9 классе** предметные результаты на базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- использовать понятия: система отсчёта, материальная точка, траектория, относительность механического движения, деформация (упругая, пластическая), трение, центростремительное ускорение, невесомость и перегрузки, центр тяжести, абсолютно твёрдое тело, центр тяжести твёрдого тела, равновесие, механические колебания и волны, звук, инфразвук и ультразвук, электромагнитные волны, шкала электромагнитных волн, свет, близорукость и дальзорукость, спектры испускания и поглощения, альфа, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная энергетика;

- различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел, реактивное движение, колебательное движение (затухающие и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений, естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов, действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, импульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды), при

описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

- объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практикоориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 2–3 логических шагов с опорой на 2–3 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;

- решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2–3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостающие или избыточные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины;

- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;

- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии, зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний, прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр, изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе, наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения): самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и его результаты, формулировать выводы;

- проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы), обосновывать выбор способа измерения (измерительного прибора);

- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости, периода колебаний математического маятника от длины нити, зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): планировать исследование, самостоятельно собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

- проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, оптическая сила собирающей линзы, радиоактивный фон): планировать измерения, собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений;

- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра;

- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;



- использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач, оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;
- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять поиск информации физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

### **Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков обучающихся**

#### *Оценка устных ответов обучающихся по физике*

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

Оценка «4»- если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов; если обучающийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

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

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

#### *Оценка письменных контрольных работ*

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

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

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

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

### *Оценка практических работ*

Оценка «5» ставится, если обучающийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих

получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил техники безопасности; правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики; правильно выполняет анализ погрешностей.

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

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод; если в ходе проведения опыта и измерения были допущены ошибки.

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

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал правила техники безопасности.

#### **Оценка тестовых работ обучающихся.**

100-90 % - оценка «5»

89-70 % - оценка «4»

69-51 % - оценка «3»

50 % и меньше - оценка «2»

#### **Перечень ошибок**

##### *Грубые ошибки*

Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, единиц измерения.

Неумение выделить в ответе главное.

Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений.

Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.

Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчёты, или использовать полученные данные для выводов.

Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

Неумение определить показание измерительного прибора.

Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

##### *Негрубые ошибки:*

Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.

Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

Нерациональный выбор хода решения.

##### *Недочёты:*

Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приёмы в вычислении, преобразовании и решении задач.

Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.

Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков. Орфографические и пунктуационные ошибки.

### **Оценочные материалы**

#### **Оценка письменных контрольных работ**

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

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

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

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

### **Оценка выполнения лабораторных работ**

Оценка «5» ставится, если ученик:

- Правильно определил цель опыта и выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений.
- Самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование,
- все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью.
- Научно грамотно, логично описал наблюдения и сформировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы.
- Правильно выполнил анализ погрешностей (9 классы).
- Проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).
- Эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.

Оценка «4» ставится, если ученик выполнил требования к оценке «5», но:

- Опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений.
- Было допущено два – три недочета или более одной грубой ошибки и одного недочета.
- Эксперимент проведен не полностью или в описании наблюдений из опыта ученик допустил неточности, выводы сделал неполные.

Оценка «3» ставится, если ученик:

- Правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.
- Подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью учителя; или в ходе проведения опыта и измерений опыта были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов.
- Опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей (9 классы);
- Допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя. неточности, выводы сделал неполные.

Оценка «2» ставится, если ученик:

- Не определил самостоятельно цель опыта: выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.
- Опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.
- В ходе работы и в отчете обнаружились в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».
- Допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал правила техники безопасности.

## ТЕМЫ ПРОЕКТОВ ПО ФИЗИКЕ

### 7 класс

1. Архимедова сила и человек на воде
2. Архимедова сила и человек на воздушном шаре
3. Атмосферное давление — помощник человека
4. Атмосферные явления
5. Загадочные природные явления
6. Занимательные опыты по физике.
7. Исследование физических свойств животных.
8. Моделирование физических процессов.
9. Опыты с атмосферным давлением.
10. Физика в игрушках.
11. Физический прибор своими руками.
12. Бумажный флот и опыты с ним.

### 8 класс

1. Исследование зависимости электрического сопротивления проводника от температуры.
2. Исследование теплоизолирующих свойств различных материалов.
3. Значение влажности в жизни человека.
4. Мыльный пузырь – непрочное чудо
5. Термочувствительные материалы.
6. Физика на даче.
7. Автоматика теплицы – температура, влажность, автополивка.
8. Автоматическое водоснабжение
9. Дачная метеостанция

### 9 класс

1. Почему реки не текут прямо, а изгибаются?
2. Получение изображений в различных оптических системах.
3. Законы физики и организм человека.
4. Беспроводная передача энергии.
5. Геомагнитная энергия
6. Энергия ветра.
7. Анизотропия бумаги
8. Электромагнитные явления в природе и технике
9. Гигантские шаги. Исследование выполнения 2 закона Ньютона.
10. Охранная сигнализация – на проводах, на инфракрасных светодиодах.

## Контрольно-измерительные материалы

7 класс

Урок №2. Лабораторная работа №1 «Определение цены деления шкалы измерительного прибора».

**Цель работы:** Определить цену деления измерительного цилиндра (мензурки), определить с его помощью объем жидкости.

**Приборы и материалы:** интерактивная модель лабораторной работы «7\_01\_Определение цены деления шкалы измерительного прибора», в которой будут использованы следующие приборы и материалы: мензурка, стакан с водой, небольшая колба и другие сосуды.

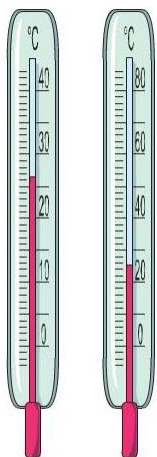
**Указания к работе**

- 1) Рассмотрите измерительный цилиндр на интерактивной модели, обратите внимание на его деления. Ответьте на следующие вопросы и запишите в тетрадь результаты.
  1. Какой объем жидкости вмещает измерительный цилиндр, если жидкость налита: а) до верхнего штриха ( $V_{\max}$ ); б) до первого снизу штриха, обозначенного цифрой, отличной от нуля ( $V_{\min}$ )?
  2. Какой объем жидкости помещается: а) между 2-м и 3-м штрихами, обозначенными цифрами; б) между соседними (самыми близкими) штрихами мензурками?
- 2) Как называется последняя вычисленная вами величина? Как определяют цену деления шкалы измерительного прибора?
- 3) Рассмотрите рисунок 7 учебника и определите цену деления изображенной на нем мензурки.
- 4) С помощью интерактивной модели, определите и запишите, чему равен объем налитой воды (нажимаем каждый раз кнопку «Налить воду»).

№ опыта	Название сосуда	Объем жидкости, $V_{ж}, \text{см}^3$	Вместимость сосуда, $V_{с}, \text{см}^3$
1			
2			
3			

Контрольные вопросы

- 1) Как определить цену деления шкалы?
- 2) Как ты думаешь, одинаковую ли температуру показывают термометры, изображенные на рисунке?



**Урок №3. Входная контрольная работа**

1. Сколько метров содержится в 1,7 км?  
А) 170 м Б) 1700 м В) 0,17 м
2. Прибор для изучения небесных тел?  
А) Микроскоп Б) Телескоп В) Лупа
3. Каким прибором измеряют длину?

А) Мензуркой. Б) Линейкой. В) Секундомером.

4. Вычислите скорость лыжника, прошедшего 20 км за 2ч.

А) 5 км/ч Б) 1 м/с В) 10 км/ч

5. Сколько сантиметров в одном метре?

А) 100. Б) 0,001. В) 10.

6. Какие единицы измерения из правого столбика соответствуют величинам, приведенным в левом столбике?

1. Длина	а) градус Цельсия
2. Масса	б) метр в секунду
3. Температура	в) секунда
4. Время	г) килограмм
5. Скорость	д) метр

Ответы: 1. Б 2. Б 3. Б 4. В 5. А 6. 1-д, 2-г, 3-а, 4-в, 5-б

#### Урок №4. Лабораторная работа №2 «Определение размеров малых тел»

**Цель работы:** Применить способ рядов для измерения размеров малых тел.

**Приборы и материалы:** Линейка, дробь (или горох).

##### Указания к работе

1. Положите вплотную к линейке несколько (20-25 штук) дробинок (или горошин) в ряд. Измерьте длину ряда и вычислите диаметр одной дробинки.
2. Определите таким же способом размер крупинки пшеницы (или зернышка мака). Чтобы удобнее было укладывать и пересчитывать крупинки, воспользуйтесь кончиком карандаша или ручки.
3. Определите способом рядов диаметр молекулы по фотографии (рис. 199, увеличение равно 70000).

Данные всех опытов и полученные результаты занесите в таблицу.

№ опыта	Число частиц в ряду	Длина ряда $l$ , мм	Размер одной частицы $d$ , мм	
			На фотографии	Истинный размер
1 (горох)				
2 (пшено)				
3 (молекула)				

#### Урок №11. Лабораторная работа № 3 «Определение плотности твёрдого тела»

**Цель работы:** научиться определять плотность твёрдого тела с помощью весов и измерительного цилиндра.

**Приборы и материалы:** Видеоролик лабораторной работы «7\_03\_Определение плотности твердого тела», в котором будут использованы следующие приборы и материалы: весы, гири, измерительный цилиндр, твёрдое тело, плотность которого надо определить, нитка.

1) Оформите таблицу для записи результатов виртуальной лабораторной работы.

№ п/п	Название вещества	Масса тела $m$ , г	Объем тела $V$ , см <sup>3</sup>	Плотность тела, $\rho$	
				г/см <sup>3</sup>	кг/м <sup>3</sup>
1					
2					
3					

2) Внимательно посмотрите виртуальную лабораторную работу.

3) Заполните таблицу. Проведите расчеты и перевод плотности вещества из г/см<sup>3</sup> в кг/м<sup>3</sup>.

4) Сделайте вывод.

## Урок №15. Полугодовая контрольная работа

1. Выразите в километрах в час скорость 10 м/с.
2. Какое тело движется прямолинейно: Луна по своей орбите или поезд метро вдоль платформы станции?
3. Определите вес ящика с песком, масса которого 75 кг.
4. На тело действуют силы 30 Н и 70 Н, направленные в одну и ту же сторону вдоль одной прямой. Найдите графически равнодействующую этих сил.
5. Масса нефти, заливаемой в железнодорожную цистерну, 20 т. какова ёмкость (объем) цистерны, если плотность нефти 800 кг/м<sup>3</sup>?

### Ответы и решения

1.  $10 \text{ м/с} = 10 \text{ м} \cdot 3600 \text{ с} = 36000 \text{ м/ч} = 36000 : 1000 = 36 \text{ км/ч}$

2. Равномерно движется Луна по своей орбите.

3. Дано:

$$\begin{array}{l} m = 75 \text{ кг} \\ g \approx 10 \text{ Н/кг} \end{array}$$

Найти Р.

Решение:

$$P = mg \quad P = 75 \text{ кг} \cdot 10 \text{ Н/кг} \approx 750 \text{ Н}$$

Ответ:  $P \approx 750 \text{ Н}$ .

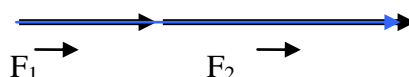
4. Дано:

$$\begin{array}{l} F_1 = 30 \text{ Н} \\ F_2 = 70 \text{ Н} \end{array}$$

Найти R.

Решение:

$$R = F_1 + F_2 \quad R = 30 \text{ Н} + 70 \text{ Н} = 100 \text{ Н}$$



Ответ:  $R = 100 \text{ Н}$

5. Дано:

$$\begin{array}{l} \rho = 800 \text{ кг/м}^3 \\ m = 20 \text{ т} \end{array}$$

Найти V.

20000 кг

Решение:

$$\begin{array}{l} m = V \cdot \rho \\ V = m : \rho \end{array} \quad \left| \quad V = 20000 \text{ кг} : 800 \text{ кг/м}^3 = 25 \text{ м}^3$$

Ответ:  $V = 25 \text{ м}^3$

## Урок №16. Лабораторная работа №4 «Изучение зависимости растяжение (деформации) пружины от приложенной силы»

**Цель работы:** Изучить зависимость деформации пружины от приложенной силы, проградуировать пружину, получить шкалу с заданной ценой деления и с ее помощью измерить силы.

**Приборы и материалы:** Видеоролик с лабораторной работой «7\_04\_Изучение зависимости растяжение (деформации) пружины от приложенной силы», в котором будут использованы следующие приборы и материалы: динамометр, шкала которого скрыта бумагой, набор грузов массой по 102 г, штатив с муфтой, лапкой и кольцом).

### Указания к работе

- 1) Прочитайте инструкцию к лабораторной работе в учебнике на стр. 209-210.
- 2) Внимательно посмотрите виртуальную лабораторную работу.
- 3) Следуйте инструкциям диктора в видеоролике и выполняйте его задания.
- 4) Оформите лабораторную работу.
- 5) Сделайте вывод.

## Урок №18. Лабораторная работа № 5 «Изучение зависимости силы трения скольжения от силы давления и характера соприкасающихся поверхностей»

**Цель работы:** Выяснить, от чего зависит сила трения скольжения.

**Приборы и материалы:** Видеоролик с лабораторной работой «7\_05\_Изучение зависимости силы трения скольжения от силы давления и характера соприкасающихся поверхностей», в котором будут использованы следующие приборы и материалы: динамометр, деревянный брусок, набор грузов.

### Указания к работе

- 1) Оформите таблицу для записи результатов опытов

№ опыта	Сила трения $F_{тр}$ , Н		Вес тела $P$ , Н
	Большая грань	Меньшая грань	
1			
2			
3			

- 2) Внимательно прослушайте диктора в видеоролике. Выполняйте ее задания.
- 3) Заполните таблицу результатами, полученными в опытах.
- 4) Сделайте вывод по лабораторной работе.

### Урок №26. Лабораторная работа №6 «Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость»

**Цель работы:** Обнаружить на виртуальном опыте выталкивающее действие жидкости на погруженное в нее тело и определить выталкивающую силу.

**Приборы и материалы:** Интерактивная модель лабораторной работой «7\_06\_Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость», в котором будут использованы следующие приборы и материалы: динамометр, штатив с муфтой и лапкой, три тела разного объема, стаканы с водой и насыщенным раствором соли в воде.

### Указания к работе

- 1) Оформите таблицу в тетрадь

Жидкость	Вес тела в воздухе $P$ , Н	Вес тела в жидкости $P_1$ , Н	Выталкивающая сила $F$ , Н $F = P - P_1$
Вода	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Насыщенный раствор соли в воде	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

- 2) Последовательно нажимая на кнопки «Подвесить», «Налить воду» и т.д. в правом верхнем углу интерактивной модели проведите виртуальный опыт.
- 3) Запишите результат в таблицу модели и проверьте.
- 4) Перенесите результаты опыта в тетрадь.
- 5) Повторите эти же действия с другими телами.

### Контрольные вопросы

- 1) Какое давление называют гидростатическим?
- 2) Какие примеры вы можете привести, которые указывали бы на существование выталкивающей силы?
- 3) Какую силу называют выталкивающей и архимедовой?
- 4) Как определить архимедову силу?
- 5) От каких факторов зависит архимедова сила?
- 6) От каких факторов не зависит выталкивающая сила?

### Урок № 27. Лабораторная работа №7 «Исследование зависимости веса тела в воде от объема погруженной в жидкость части тела»

**Цель работы:** На опыте выяснить условия, при которых тело плавает и при которых нет.

**Приборы и материалы:** Видеоролик с лабораторной работой «7\_07\_Исследование зависимости веса тела в воде от объема погруженной в жидкость части тела», в котором будут использованы следующие приборы и материалы: весы с разновесами, измерительный цилиндр, пробирка-поплавок с пробкой, проволочный крючок, сухой песок, фильтровальная бумага или сухая тряпка.

### Указания к работе

- 1) Оформите таблицу для записи результатов опытов

№ опыта	Выталкивающая сила, действующая на пробирку $F$ , Н; $F = g\rho_{ж}V$	Вес пробирки с песком $P$ , Н; $P = gm$	Поведение пробирки в воде (плавает пробирка или нет)
---------	--	---	--



1			
2			
3			

- Внимательно прослушайте диктора в видеоролике. Выполняйте ее задания.
- Заполните таблицу результатами, полученными в опытах.
- Сделайте вывод по лабораторной работе.

### Урок № 29. Лабораторная работа №8 «Исследование условий равновесия рычага»

**Цель работы:** Проверить на опыте, при каком соотношении сил и их плеч рычаг находится в равновесии. Проверить на опыте правило моментов.

**Приборы и материалы:** Интерактивная модель лабораторной работой «7\_08\_Исследование условий равновесия рычага», в котором будут использованы следующие приборы и материалы: рычаг на штативе, набор грузов, измерительная линейка, динамометр.

#### Указания к работе

Правило равновесия рычага

Эксперимент

Справка ?

Левое плечо рычага, м

Правое плечо рычага, м

Момент силы, вращающей рычаг против часовой стрелки (нм)

Момент силы, вращающей рычаг по часовой стрелки (нм)

Актив

- Изучите установку по проведению опыта, путем подвешивания грузиков на правое и левое плечи рычага.
- На левой части рычага на расстоянии 40 см подвесьте груз весом 1Н.
- Опытным путем установите, на каком расстоянии вправо от оси вращения надо подвесить грузики: а) 2Н, б) 4Н.
- Заполните таблицу, проведя виртуальные опыты с другими грузиками, подвешивая их на различные расстояния от оси вращения. При этом добиваясь равновесия рычага.

№ опыта	Сила $F_1$ на левой части рычага, Н	Плечо $l_1$ , см	Сила $F_2$ на правой части рычага, Н	Плечо $l_2$ , см	Отношение сил и плеч	
					$F_1/F_2$	$l_2/l_1$
1						
2						
3						

#### Контрольные вопросы

- В каком случае рычаг находится в равновесии?

- 2) Рычаг находится в равновесии, длины плеч сил 10 лм и 5 дм. Чему равен модуль силы  $F_1$ , если  $F_2=6\text{Н}$ .

### Урок №31. Лабораторная работа №9 «Измерение КПД наклонной плоскости»

**Цель работы:** Убедиться на опыте в том, что полезная работа, выполненная с помощью простого механизма (наклонной плоскости), меньше полной.

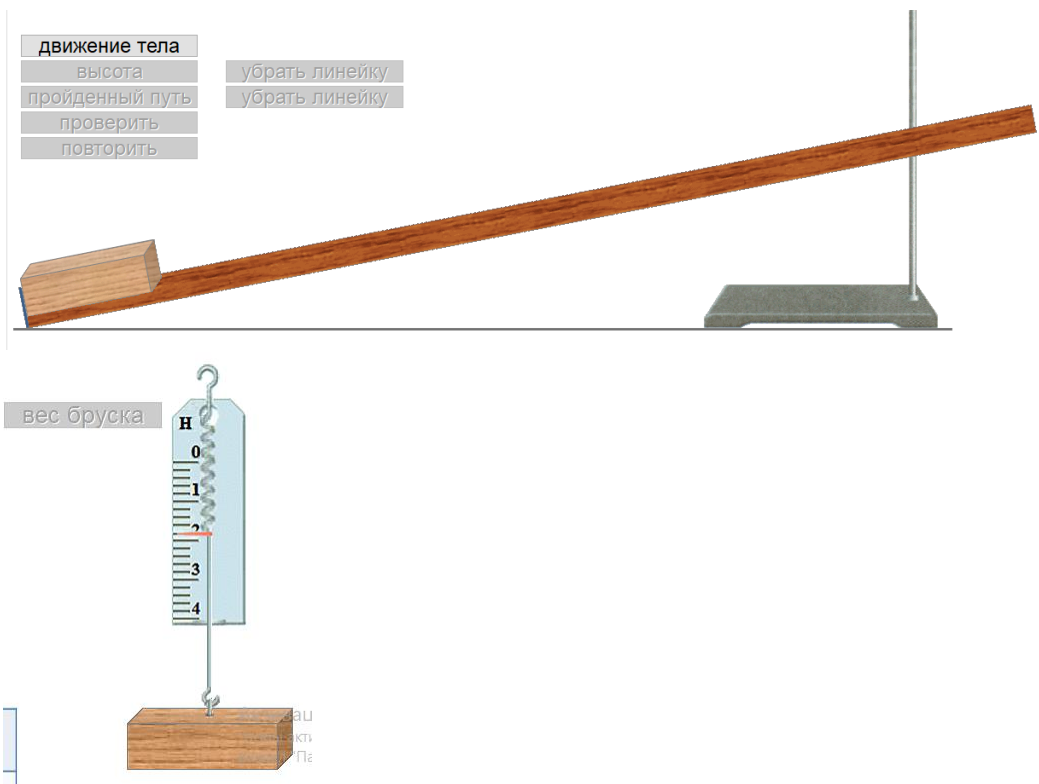
**Приборы и материалы:** Интерактивная модель лабораторной работой «7\_09\_Измерение КПД наклонной плоскости», в котором будут использованы следующие приборы и материалы: доска, динамометр, измерительная лента, брусок, штатив с муфтой и лапкой.

#### Указания к работе

- 1) Оформите таблицу в тетради для записи результатов виртуального опыта.

Вес тела $P$ , Н	Высота $h$ , м	Полезная работа $A_{\text{п}}$ , Дж	Сила $F$ , Н	Перемещение бруска $S$ , м	Затраченная работа $A_{\text{з}}$ , Дж	КПД %

- 2) С помощью интерактивной модели измерьте вес тела и результат занесите в таблицу.



- 3) Используя активные кнопки «движение тела», «высота» и т.д. проведите опыт.  
4) Результаты заносите в таблицу. Вычислите полезную работу и КПД наклонной плоскости.

#### Контрольные вопросы

- 1) Какую работу называют полезной, а какую полной?
- 2) Как изменится КПД механизма, если уменьшить трение в его узлах?
- 3) Почему невозможно построить машину с КПД равным 100%?

### Урок №33. Итоговая контрольная работа

1. Почему у трактора делают широкие гусеницы?
2. Вычислите давление жидкости плотностью  $1800 \text{ кг/м}^3$  на дно сосуда, если высота ее уровня  $10 \text{ см}$ .
3. Перечислите известные вам простые механизмы. Приведите примеры их применения.
4. Сформулируйте правило равновесия рычага.
5. Какую работу надо совершить для того, чтобы поднять груз весом  $2 \text{ Н}$  на высоту  $5 \text{ метров}$ ?
6. Двигатель комнатного вентилятора за  $60 \text{ с}$  совершил работу  $120 \text{ Дж}$ . Чему равна мощность двигателя?
7. Какие из перечисленных тел обладают потенциальной энергией:

- а) мяч, лежащий на полу; б) сжатая пружина; в) движущийся автомобиль?

### Ответы и решения

1. У трактора делают широкие гусеницы для того, чтобы уменьшить давление на дорогу, т.к. при увеличении площади опоры, давление уменьшается.

2. Дано:

$$\begin{array}{l} h = 10 \text{ см} \\ \rho = 1800 \text{ кг/м}^3 \\ g = 10 \text{ Н/кг} \\ \hline p - ? \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 0,1 \text{ м} \\ \hline p = h \rho g \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Решение:} \\ p = 0,1 \text{ м} \cdot 1800 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ Н/кг} = \\ = 1800 \text{ Па} = 1,8 \text{ кПа} \end{array}$$

Ответ:  $p = 1,8 \text{ кПа}$

3. Простые механизмы: блок, наклонная плоскость, рычаг.

4. Правило равновесия рычага: рычаг находится в равновесии, когда силы, действующие на него, обратно пропорциональны плечам этих сил.

5. Дано:

$$\begin{array}{l} P = 2 \text{ Н} \\ h = 5 \text{ м} \\ \hline A - ? \end{array} \quad \begin{array}{l} A = F \cdot S \\ F = P, S = h \end{array}$$

Решение:

$$A = 2 \text{ Н} \cdot 5 \text{ м} = 10 \text{ Дж}$$

Ответ:  $A = 10 \text{ Дж}$

6. Дано:

$$\begin{array}{l} t = 60 \text{ с} \\ A = 120 \text{ Дж} \\ \hline N - ? \end{array}$$

$$N = A : t$$

Решение:

$$N = 120 \text{ Дж} : 60 \text{ с} = 2 \text{ Вт}$$

Ответ:  $N = 2 \text{ Вт}$

7. Потенциальной энергией обладает сжатая пружина.

## 8 класс

### Урок №3. Входная контрольная работа

- Автомобиль движется со скоростью **54 км/ч**. Какой путь он пройдет за **20 минут**?
- Почему санки легче тянуть по снегу, чем по земле? (Ответ объясните).
- Сила **600 Н** равномерно действует на площадь **0,2 м<sup>2</sup>**. Определите давление в этом случае.
- Сформулируйте «золотое правило» механики
- Буксирный катер тянет баржу с одного причала на другой, действуя с силой **5000 Н**. Расстояние между причалами **1 км**. Определите работу, совершаемую катером.
- Штангист, поднимая штангу, совершает работу **5 кДж** за **2 секунды**. Вычислите мощность штангиста.
- Какие из перечисленных тел обладают кинетической энергией:  
а) мяч, лежащий на полу; б) сжатая пружина; в) движущийся автомобиль?

### Ответы и решения

1. Дано:

$$\begin{array}{l} v = 54 \text{ км/ч} \\ t = 20 \text{ мин} \\ \hline \text{Найти } S \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 15 \text{ м/с} \\ 1200 \text{ с} \end{array} \quad \begin{array}{l} v = S : t \\ S = v \cdot t \end{array}$$

Решение:

$$S = 15 \text{ м/с} \cdot 1200 \text{ с} = 18000 \text{ м} = 18 \text{ км}$$

Ответ:  $S = 18 \text{ км}$

2. Санки легче тянуть по снегу, чем по земле т.к. меньше сила трения.

Дано:

Решение:

3.

$$\begin{array}{l} F = 600 \text{ Н} \\ S = 0,2 \text{ м}^2 \\ \hline p - ? \end{array}$$

$$p = F : S$$

$$p = 600 \text{ Н} : 0,2 \text{ м}^2 = 3000 \text{ Н/м}^2 = 3000 \text{ Па} = 3 \text{ кПа}$$

Ответ:  $p = 3 \text{ кПа}$

4. «Золотое правило» механики – во сколько раз выигрываем в силе, во столько раз проигрываем в расстоянии.

5. Механическая работа при отсутствии перемещения не может быть совершена. Согласно формуле  $A = F \cdot S$ , если  $S = 0$ , то и  $A = 0$ .

6. Дано: $F = 5000 \text{ Н}$ $S = 1 \text{ км}$ $A = ?$	$1000 \text{ м}$	$A = F \cdot S$	Решение: $A = 5000 \text{ Н} \cdot 1000 \text{ м} = 5000000 \text{ Дж}$  Ответ: $A = 5000 \text{ кДж}$
---	------------------	-----------------	---

7. Дано: $t = 2 \text{ с}$ $A = 5 \text{ кДж}$ $N = ?$	$5000 \text{ Дж}$	$N = A : t$	Решение: $N = 5000 \text{ Дж} : 2 \text{ с} = 2500 \text{ Вт}$  Ответ: $N = 2500 \text{ Вт}$
---	-------------------	-------------	---

8. Кинетической энергией обладает движущийся автомобиль.

### Урок №6. Лабораторная работа №1 «Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды»

**Цель работы:** Определить количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене, и объяснить полученный результат.

**Приборы и материалы:** Видеоролик с лабораторной работой «8\_01\_Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды», в которой используются калориметр, измерительный цилиндр (мензурка), термометр, стакан.

**Примечание**

Калориметр — прибор, применяемый во многих опытах по тепловым явлениям.

Калориметр состоит из двух сосудов, разделённых воздушным промежутком. Дно внутреннего сосуда отделено от внешнего пластмассовой подставкой. Такое устройство позволяет уменьшать теплообмен содержимого внутреннего сосуда с внешней средой.

**Указания к работе**

1) Оформите таблицу в тетради

№ опыта	Масса горячей воды $m$ , кг	Начальная температура горячей воды $t$ , °C	Температура смеси $t_2$ , °C	Количество теплоты, отданное горячей водой $Q$ , Дж	Масса холодной воды $m_1$ , кг	Начальная температура холодной воды $t_1$ , °C	Количество теплоты, полученное холодной водой $Q_1$ , Дж

2) Посмотрите фрагмент выполнения первого эксперимента и занесите все измеренные величины в таблицу.

3) выполните расчеты под таблицей и заполните ее.

4) Сделайте вывод по полученным результатам.

5) Повторите все действия, посмотрев фрагмент второго эксперимента лабораторной работы. Заполните таблицу.

6) Сделай вывод к работе.

### Урок №7. Лабораторная работа №2 «Определение удельной теплоемкости вещества»

**Цель работы:** Определить удельную теплоёмкость металлического цилиндра.

**Приборы и материалы:** Видеоролик с лабораторной работой «8\_02\_Определение удельной теплоемкости вещества», в которой используются стакан с водой, калориметр, термометр, весы, гири, металлический цилиндр на нити, сосуд с горячей водой.

**Указания к работе**

1) Оформите таблицу в тетради:

№	Масса воды в калориметре $m_1$ , кг	Начальная температура воды $t_1$ , °C	Масса цилиндра $m_2$ , кг	Начальная температура цилиндра $t_2$ , °C	Общая температура воды и цилиндра $t$ , °C
1					
2					

2) Внимательно просмотрите лабораторную работу и занесите измеренные величины в таблицу.

3) Рассчитайте: а) количество теплоты  $Q_1$ , которое получила вода при нагревании:

$$Q_1 = c_1 m_1 (t - t_1),$$

$c_1$  — удельная теплоёмкость воды;

б) количество теплоты  $Q_2$ , отданное металлическим цилиндром при охлаждении:

$$Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - t),$$

$c_2$  — удельная теплоёмкость вещества цилиндра, значение которой надо определить.

Зная, что количество теплоты, полученное водой при нагревании, равно количеству теплоты, отданному цилиндром при охлаждении, можно записать:  $Q_1 = Q_2$ , или  $c_1 m_1 (t - t_1) = c_2 m_2 (t_2 - t)$ .

В полученном уравнении неизвестной величиной является удельная теплоёмкость  $c_2$ ;

$$c_2 = \frac{c_1 m_1 (t - t_1)}{m_2 (t_2 - t)}.$$

Подставив в уравнение значения величин, измеренных на опыте, вычислите  $c_2$  — удельную теплоёмкость вещества, из которого изготовлен цилиндр. Сравните её с табличным значением.

## Урок №10. Лабораторная работа № 3 «Определение относительной влажности воздуха»

**Цель работы:** Измерить влажность воздуха.

**Приборы и материалы:** Интерактивная модель лабораторной работы «8\_03\_Определение относительной влажности воздуха».

### Указания к работе

1. Оформите таблицу в тетради:

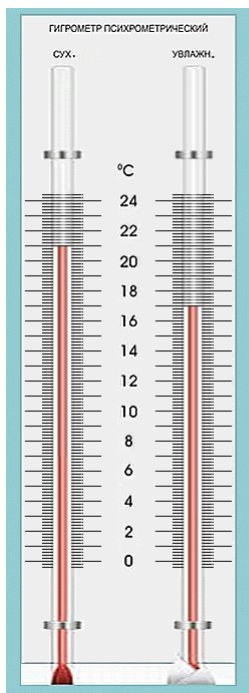
Показания сухого термометра $t_1$ , °C	Показания влажного термометра $t_2$ , °C	Разность показаний сухого и влажного термометров $t_1 - t_2$ , °C	Относительная влажность, %
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

2. С помощью интерактивной модели лабораторной работы определите показания сухого и влажного термометров, нажав кнопку «измерить».

3. Результаты измерений запишите в таблицу.

4. Найдите разность показаний сухого и влажного термометров  $\Delta t = t_1 - t_2$ .

5. По значениям  $t_1$  (температура сухого термометра) и  $\Delta t$  по психрометрической таблице найдите относительную влажность воздуха  $\varphi$ .



Показания сухого термометра $t_1, ^\circ\text{C}$	Показания влажного термометра $t_2, ^\circ\text{C}$	Разность показаний сухого и влажного термометров $t_1 - t_2, ^\circ\text{C}$	Относительная влажность, %
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

показ. сух. терм. $^\circ\text{C}$	Разность показаний термометров, $^\circ\text{C}$										
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
	Относительная влажность, %										
16	94	89	83	78	73	68	63	57	52	48	43
17	95	89	84	79	74	69	64	59	54	49	45
18		90	84	79	74	70	65	60	55	51	47
19		90	85	80	75	70	66	61	57	52	48
20		90	85	81	76	71	67	63	58	54	50
21		90	85	81	77	72	68	64	59	55	51
22		91	85	82	77	73	69	64	61	56	52
23		91	86	82	78	74	70	65	62	58	54
24		91	87	83	78	74	70	66	62	59	55

### Контрольные вопросы

- 1) Какой воздух в вашем классе: сухой или влажный?
- 2) Какие физические величины характеризуют влажность воздуха?
- 3) Относительная влажность – физическая величина, показывающая ...
- 4) Как изменяется относительная влажность воздуха летним днем от раннего утра к полудню?

### Урок №14. Полугодовая контрольная работа

1. Каким способом теплопередачи осуществляется передача энергии от Солнца к Земле?
  - А) теплопроводностью,
  - Б) излучением,
  - В) конвекцией,
  - Г) всеми видами перечисленными в А, Б, В.
2. Какая физическая величина определяет количество теплоты, необходимое для нагревания вещества массой 1 кг на  $1^\circ\text{C}$ ?
  - А) удельная теплоемкость.
  - Б) удельная теплота плавления,
  - В) удельная теплота сгорания,
  - Г) среди ответов нет правильного
3. При каком процессе количество теплоты вычисляется по формуле  $Q = m g$ ?
  - А) при нагревании,
  - Б) при плавлении,
  - В) при превращении жидкости в пар,
  - Г) среди ответов нет правильного.
4. Объясните, зачем нужны двойные стекла в окнах?
5. Какое количество теплоты необходимо для нагревания 200 г алюминия от  $20^\circ\text{C}$  до  $30^\circ\text{C}$ ? Удельная теплоемкость алюминия  $920 \text{ Дж/кг } ^\circ\text{C}$ ?
6. Какое количество теплоты необходимо затратить, чтобы расплавить 10 кг свинца взятого при температуре плавления? Удельная теплота плавления свинца составляет  $2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$ .

### Ответы и решения

1. Б) излучением.
2. А) удельная теплоемкость.
3. Г) среди ответов нет правильного (при сгорании топлива)
4. Двойные стекла в окнах нужны для того, чтобы сохранить тепло в квартире, т.к. между стеклами рам находится воздух, а он плохой проводник тепла.
5. Дано:  СИ Решение:

$$\begin{array}{l}
 m = 200 \text{ г} \\
 t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C} \\
 t_2 = 30 \text{ }^\circ\text{C} \\
 C = 920 \text{ Дж/кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C} \\
 \hline
 Q = ?
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 0,2 \text{ кг} \quad Q = C m (t_2 - t_1) \\
 \quad \quad \quad \square Q \square = \text{Дж/кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{кг} \cdot \text{ }^\circ\text{C} \\
 \quad \quad \quad = \text{Дж}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 Q = 920 \cdot 0,2 \cdot (30 - 20) \\
 = 1840 \text{ Дж} = 1,84 \text{ кДж} \\
 \\
 \text{Ответ: } Q = 1840 \text{ Дж}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{6. Дано:} \\
 m = 10 \text{ кг} \\
 \square = 2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг} \\
 \hline
 Q = ? \\
 \text{Ответ: } Q = 250 \text{ кДж}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{Решение:} \\
 Q = m \square \\
 \square Q \square = \text{кг} \cdot \text{Дж/кг} = \text{Дж} \\
 Q = 10 \cdot 2,5 \cdot 10^4 \\
 = 25 \cdot 10^4 \text{ Дж} = 250000 \text{ Дж}
 \end{array}$$

## Урок №20. Лабораторная работа № 4 «Измерение и регулирование силы тока»

**Цель работы:** Убедиться на опыте, что сила тока в различных последовательно соединённых участках цепи одинакова.

**Приборы и материалы:** Интерактивная модель лабораторной работы «8\_04\_Измерение и регулирование силы тока», где используются источник питания, низковольтная лампа на подставке, ключ, амперметр, соединительные провода.

### Указания к работе

1. Соберите цепь по рисунку 167, (а). Запишите показание амперметра.

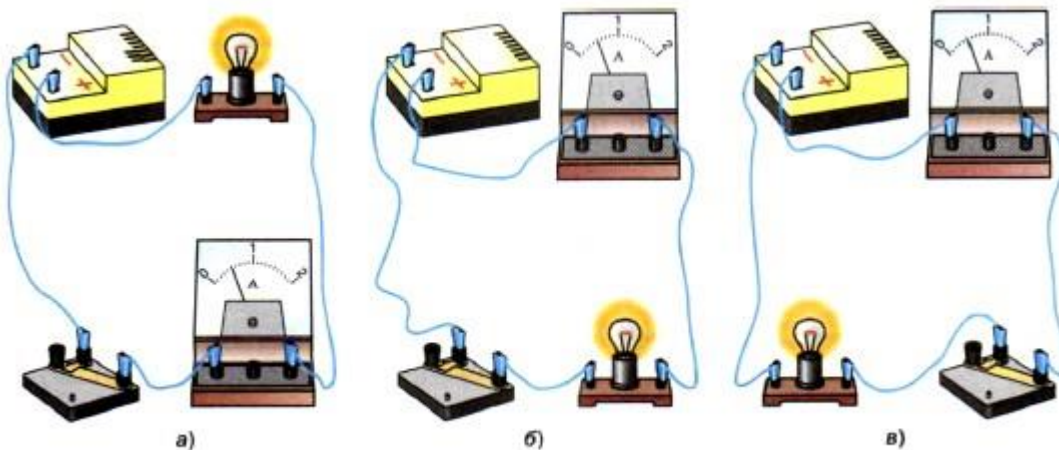


Рис. 167

2. Затем включите амперметр так, как показано на рисунке 167, б, а потом так, как на рисунке 167, в.

3. Сравните все полученные показания амперметра. Сделайте вывод.

4. Нарисуйте в тетради схемы соединения приборов.

Внимание! Нельзя присоединять амперметр к клеммам источника без какого-либо приёмника тока, соединённого последовательно с амперметром. Можно испортить амперметр!

## Урок №21. Лабораторная работа №5 «Измерение и регулирование напряжения»

**Цель работы:** Измерить напряжение на участке цепи, состоящем из двух последовательно соединённых резисторов, и сравнить его с напряжением на концах каждого резистора.

**Приборы и материалы:** Интерактивная модель лабораторной работы «8\_05\_Измерение и регулирование напряжения», где используются источник питания, резисторы — 2 шт., вольтметр, ключ, соединительные провода.

### Указания к работе

1. Соберите цепь из источника питания, резисторов и ключа, соединив все приборы последовательно. Замкните цепь.

2. Измерьте напряжения  $U_1$ ,  $U_2$  на концах каждого резистора и напряжение  $U$  на участке цепи, состоящем из двух резисторов.

3. Вычислите сумму напряжений  $U_1 + U_2$  на обоих резисторах и сравните её с напряжением  $U$ . Сделайте вывод.

4. Начертите схему собранной вами цепи и покажите на ней, куда подключается вольтметр при измерении напряжения на каждом резисторе и на двух резисторах вместе.

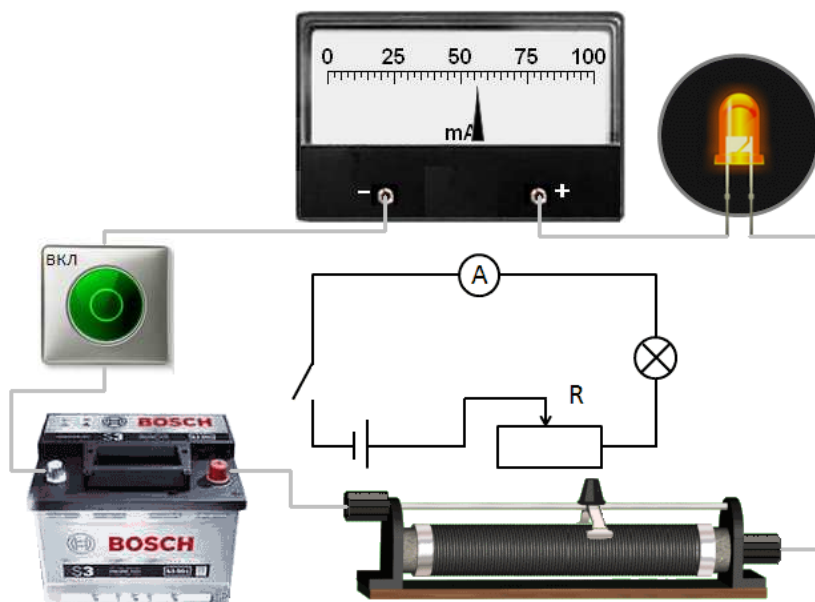
### Урок №22. Лабораторная работа №6 «Зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала»

**Цель работы:** Научиться пользоваться реостатом для изменения силы тока в цепи.

**Приборы и материалы:** Интерактивная модель лабораторной работы «8\_06\_Зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала», в которой используются источник питания, ползунковый реостат, амперметр, ключ, соединительные провода.

#### Указания к работе

1. Прочитайте ход работы в окне интерактивной модели.
2. Вспомните устройство реостата и установите, при каком положении ползунка сопротивление реостата наибольшее.



3. Замкните цепь и отметьте показание амперметра.

4. Уменьшайте сопротивление реостата, плавно и медленно передвигая его ползунок (но не до конца!). Наблюдайте за показаниями амперметра.

5. После этого увеличивайте сопротивление реостата, передвигая ползунок в противоположную сторону. Наблюдайте за показаниями амперметра.

6. Постройте график зависимости силы от тока от сопротивления.

7. Сделайте вывод.

**В н и м а н и е.** Реостат нельзя полностью выводить, так как сопротивление его при этом становится равным нулю, и если в цепи нет других приёмников тока, то сила тока может оказаться очень большой и амперметр испортится.

### Урок №23. Лабораторная работа №7 «Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе»

**Цель работы:** Научиться измерять сопротивление проводника при помощи амперметра и вольтметра. Убедиться на опыте, что сопротивление проводника не зависит от силы тока в нём и напряжения на его концах.

**Приборы и материалы:** Интерактивная модель лабораторной работы «8\_07\_Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе», где используются источник питания, исследуемый проводник (небольшая никелиновая спираль), амперметр и вольтметр, реостат, ключ, соединительные провода.

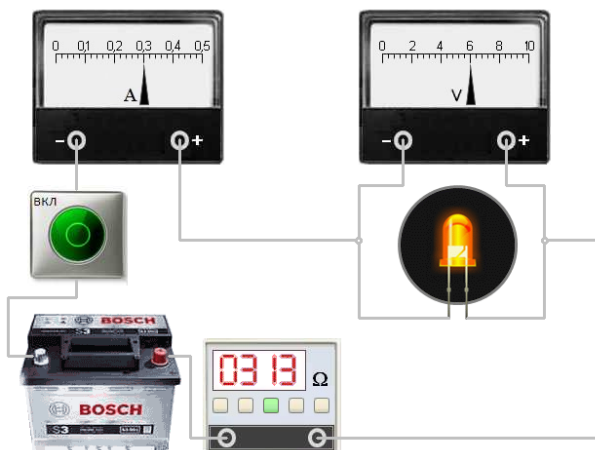
#### Указания к работе



1. Изучите ход работы на страничке интерактивной модели.
2. Оформите в тетради таблицу:

№ опыта	Сила тока I, А	Напряжение U, В	Сопротивление R, Ом
1			
2			

3. С помощью реостата изменяйте сопротивление цепи и измеряйте силу тока в цепи и напряжение на исследуемом проводнике.



4. Результаты измерений занесите в таблицу.
5. Используя закон Ома, вычислите сопротивление проводника по данным каждого отдельного измерения.
6. Результаты вычислений занесите в таблицу.

### Урок №25. Лабораторная работа №8 «Определение работы и мощности электрического тока»

**Цель работы:** Научиться определять мощность и работу тока в лампе, используя амперметр, вольтметр и часы.

**Приборы и материалы:** Интерактивная модель лабораторной работы «8\_08\_ Определение работы и мощности электрического тока», где используются источник питания, низковольтная лампа на подставке, вольтметр, амперметр, ключ, соединительные провода, секундомер (или часы с секундной стрелкой).

Указания к работе

1. Ознакомьтесь с ходом работы на экране модели.
2. Замкните ключ. Измерьте вольтметром напряжение на лампе.
3. Начертите в тетради схему собранной цепи и запишите показания приборов.
4. Вычислите мощность тока в лампе.
5. Заметьте время включения и выключения лампы. По времени её горения и мощности определите работу тока в лампе.
6. Сделайте вывод.

### Урок №29. Лабораторная работа №9 «Изучение действия магнитного поля на проводник с током»

**Цель работы:** Собрать электромагнит из готовых деталей и на опыте проверить, от чего зависит его магнитное действие.

**Приборы и материалы:** Видеоролик с лабораторной работой «8\_09\_Изучение действия магнитного поля на проводник с током», где используются источник питания (батарейка), соединительные провода, компас, детали для сборки электромагнита.

Указания к работе

- 1) Оформите таблицу для отчета по выполнению работы.
- 2) Внимательно посмотрите фрагменты опытов №1-№3 и заполните столбик «Ответ» таблицы.
- 3) Сделайте общий вывод.

№ опыта	Вопрос	Ответ
1	Где находится северный полюс катушки с током?	
	Где находится южный полюс катушки с током?	
2	Как влияет железный сердечник, помещенный в катушку, на магнитное поле?	
3	Как меняется магнитное поле катушки при увеличении силы тока?	
	Как меняется магнитное поле катушки при уменьшении силы тока?	

### Урок №30. Лабораторная работа №10 «Конструирование и изучение работы электродвигателя»

**Цель работы:** Ознакомиться с основными деталями электрического двигателя постоянного тока на модели этого двигателя.

**Приборы и материалы:** Видеоролик с лабораторной работой «8\_10\_Конструирование и изучение работы электродвигателя», в которой используются модель электродвигателя, источник питания, ключ, соединительные провода.

#### Указания к работе

- Посмотрите лабораторную работу и выполните задания:
  - нарисуйте схему;
  - почему ротор двигателя не сразу начал вращение? Опишите действие ротора.
  - Опишите действие ротора при уменьшении силы тока.
  - Опишите действие ротора при изменении направления тока в цепи.
- Напишите вывод о проделанной работе.

#### Примечание

Подвижная часть электродвигателя называется якорем. Электромагнит, создающий магнитное поле, в котором вращается якорь, называется индуктором.

### Урок №33. Итоговая контрольная работа

- Какой электрический заряд имеет ядро атома?
- Каким прибором пользуются для измерения силы тока? Как он изображается на схеме?
- Используя схему электрической цепи, изображенной на рис.1, определите общее сопротивление, если  $R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 5 \text{ Ом}$ .

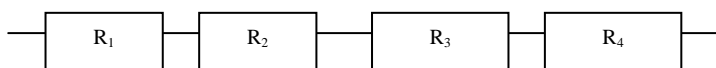


Рис. 1.

- Какой ток течет через вольтметр, если его сопротивление 12 кОм и он показывает напряжение 120 В?
- Электрическая печь, сделанная из никелиновой проволоки, (удельное сопротивление 0,4 Ом мм<sup>2</sup>/м) длиной 56,25 м и площадью сечения 1,5 мм<sup>2</sup>, присоединена к сети с напряжением 120 В. Определите силу тока, протекающего по спирали.
- Какие полюса магнита притягиваются?

#### Ответы и решения

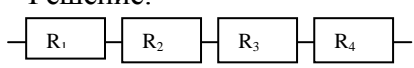
1. Ядро атома заряжено **положительно**

2. Для измерения силы тока используют **амперметр**:

Ⓐ цепь включают последовательно.

3. Дано:  $R_1 = 2 \text{ Ом}$   
 $R_2 = 3 \text{ Ом}$   
 $R_3 = 6 \text{ Ом}$   
 $R_4 = 5 \text{ Ом}$   
 $R = ?$

Решение:



$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

$$R = 2 \text{ Ом} + 3 \text{ Ом} + 6 \text{ Ом} + 5 \text{ Ом} = 16 \text{ Ом}$$

Ответ:  $R = 16 \text{ Ом}$

4. Дано:  $R = 12 \text{ кОм}$   
 $U = 120 \text{ В}$   
 $I = ?$

СИ  $12000 \text{ Ом}$

Решение:

$$I = U : R$$

$$I = 120 \text{ В} : 12000 \text{ Ом} = 0,01 \text{ А}$$

Ответ:  $I = 0,01 \text{ А}$

5. Дано:  $\rho = 0,4 \text{ Ом мм}^2/\text{м}$   
 $l = 56,25 \text{ м}$   
 $S = 1,5 \text{ мм}^2$   
 $U = 120 \text{ В}$   
 $I = ?$

Решение:

$$R = \rho \cdot l / S$$

$$R = 0,4 \text{ Ом мм}^2/\text{м} \cdot 56,25 \text{ м} : 1,5 \text{ мм}^2 = 15 \text{ Ом}$$

$$I = U : R = 120 \text{ В} : 15 \text{ Ом} = 8 \text{ А}$$

Ответ:  $I = 8 \text{ А}$

6. Разноименные

## 9 класс

### Урок №2. Входная контрольная работа

1. Какое количество теплоты необходимо для остывания 200 г алюминия от 80 °С до 20 °С? Удельная теплоемкость алюминия 920 Дж/кг °С?
2. Какое напряжение надо создать на концах проводника сопротивлением 50 Ом, чтобы в нем возникла сила тока 2 А ?
3. Используя схему цепи, изображенной на рис 3 определите общее напряжение, если  $U_1 = 2 \text{ В}$ ,  $U_2 = 2 \text{ В}$ ,  $U_3 = 2 \text{ В}$ ,  $U_4 = 2 \text{ В}$ .

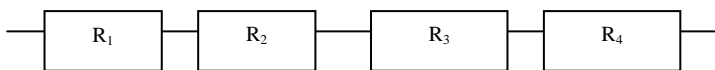


Рис. 3

4. Каким прибором измеряют напряжение, как этот прибор изображается на схемах?

### Ответы и решения

1. Дано:  $m = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}$   
 $t_1 = 80^\circ\text{C}$   
 $t_2 = 20^\circ\text{C}$   
 $C = 920 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ\text{C}$   
 $Q = ?$

Решение:

$$Q = C m (t_2 - t_1)$$

$$Q = 920 \cdot 0,2 \cdot (20 - 80)$$

$$Q = -11040 \text{ Дж} = -11,04 \text{ кДж}$$

Ответ:  $Q = -11040 \text{ Дж}$

2. Дано:  $R = 50 \text{ Ом}$   
 $I = 2 \text{ А}$   
 $U = ?$

Решение:

$$U = R I$$

$$U = 50 \text{ Ом} \cdot 2 \text{ А} = 100 \text{ В}$$

Ответ:  $U = 100 \text{ В}$

3. Дано: Решение:

$$\begin{array}{l}
 U_1 = 2 \text{ В} \\
 U_2 = 2 \text{ В} \\
 U_3 = 2 \text{ В} \\
 U_4 = 2 \text{ В} \\
 \hline
 U - ?
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{c}
 \text{---} \boxed{R_1} \text{---} \boxed{R_2} \text{---} \boxed{R_3} \text{---} \boxed{R_4} \text{---} \\
 U = U_1 + U_2 + U_3 + U_4 \\
 U = 2 \text{ В} + 2 \text{ В} + 2 \text{ В} + 2 \text{ В} = 8 \text{ В}
 \end{array}$$

Ответ:  $U = 8 \text{ В}$

4. Для измерения напряжения используют **вольтметр**:  $\bigcirc v$  цепь включают параллельно.

### Урок №3. Лабораторная работа № 1 «Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости»

**Цель работы:** Определить ускорение движения бруска по наклонной плоскости и его мгновенную скорость в конце заданного пути, пройденного за определённый промежуток времени.

**Оборудование:** Видеофильм с лабораторной работой «9\_01\_Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости», где используется прибор для изучения движения тел, штатив с муфтой и лапкой.

#### Теоретические обоснования

При равноускоренном движении без начальной скорости пройденное расстояние определяется по формуле:

$$s = \frac{at^2}{2},$$

отсюда

$$a = \frac{2s}{t^2}.$$

Зная ускорение, можно определить мгновенную скорость по формуле:

$$v = at.$$

Описание устройства и действия прибора

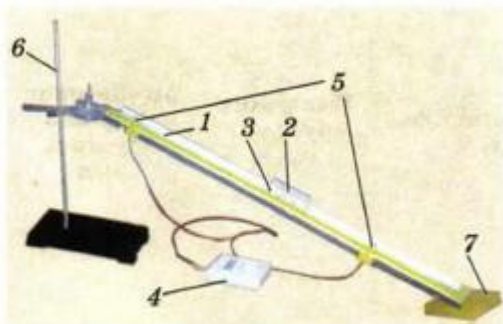


Рис. 193

Прибор для изучения движения тел (рис. 193) состоит из направляющей 1 длиной 60—70 см; бруска 2 с пусковым магнитом 3, закреплённым на торце алюминиевого стержня; электронного секундомера 4 с двумя датчиками 5. Направляющая закрепляется в лапке штатива 6, под неё подкладывается коврик 7 из пористого пластика. При прохождении пускового магнита мимо первого датчика отсчёт времени включается, а при прохождении второго — выключается, и на экране секундомера фиксируется значение промежутка времени  $t$ , за который брусок проходит расстояние  $s$  между датчиками.

#### Указания к работе

1) Оформите таблицу в тетради:

№	$t, \text{ с}$	$t_{\text{ср}}, \text{ с}$	$S, \text{ м}$	$a, \text{ м/с}^2$	$v, \text{ м/с}$
0		-			
1					
2					
3					

2) Внимательно посмотрите видеоролик с лабораторной работой. Заполните таблицу, проводя необходимые вычисления по формулам:

$$t_{\text{ср}} = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3}.$$

$$a = \frac{2s}{t_{\text{ср}}^2} \text{ и } v = at_{\text{ср}}.$$

3) Сделайте вывод.

## Урок 6. Лабораторная работа №2 «Определение жесткости пружины».

**Цель работы:** найти жесткость пружины из измерений удлинения пружины при различных значениях силы тяжести уравновешивающей силу упругости на основе закона Гука.

**Оборудование:** Видеоролик лабораторной работы «9\_02\_ Определение жесткости пружины», где используются штатив с муфтами и лапкой; спиральная пружина, миллиметровая линейка, грузы.

Теория:

В каждом из опытов жесткость определяется при разных значениях силы упругости и удлинения, т. е. условия опыта меняются. Поэтому для нахождения среднего значения жесткости нельзя вычислить среднее арифметическое результатов измерений. Воспользуемся графическим способом нахождения среднего значения, который может быть применен в таких случаях. По результатам нескольких опытов построим график зависимости модуля силы упругости  $F_{\text{упр}}$  от модуля удлинения  $|x|$ . При построении графика по результатам опыта экспериментальные точки могут не оказаться на прямой, которая соответствует формуле

$$F_{\text{упр}} = k|x|.$$

Это связано с погрешностями измерения. В этом случае график надо проводить так, чтобы примерно одинаковое число точек оказалось по разные стороны от прямой. После построения графика возьмите точку на прямой (в средней части графика), определите по нему соответствующие этой точке значения силы упругости и удлинения и вычислите жесткость  $k$ . Она и будет искомым средним значением жесткости пружины  $k_{\text{ср}}$ .

Средства измерения: 1) набор грузов, масса каждого равна  $m_0 = 0,100$  кг, а погрешность  $\Delta m_0 = 0,002$  кг; 2) линейка с миллиметровыми делениями.

**Порядок выполнения работы** (по видеоролику)

1. На штативе закреплен один конец спиральной пружины (другой конец пружины снабжен стрелкой-указателем и крючком).
2. Рядом с пружиной закреплена линейка с миллиметровыми делениями.
3. Отметьте и запишите то деление линейки, против которого приходится стрелка-указатель пружины.
4. Подвесьте к пружине груз известной массы и измерьте вызванное им удлинение пружины.
5. К первому грузу добавьте второй, третий и т. д. грузы, записывая каждый раз удлинение  $|x|$  пружины. По результатам измерений заполните таблицу:

Номер опыта	$m$ , кг	$mg^1$ , Н	$ x $ , м

6. По результатам измерений постройте график зависимости силы упругости от удлинения и, пользуясь им, определите среднее значение жесткости пружины  $k_{\text{ср}}$ .

## Урок 7. Лабораторная работа №3 «Определение коэффициента трения скольжения».

**Цель работы:** определить коэффициент трения деревянного бруска, скользящего по деревянной линейке, используя формулу  $F_{\text{тр}} = \mu N$ .

**Оборудование:** Видеоролик лабораторной работы «9\_03\_ Определение коэффициента трения скольжения», где в работе используются деревянный брусок, деревянная линейка, набор грузов, динамометр.

**Указания к работе:**

1. Подготовьте таблицу для записи результатов опытов.

№ опыта	Сила трения $F_{\text{тр}}$ , Н	Сила реакции опоры $N$ , Н	Коэффициент трения, $\mu$	$\mu_{\text{ср}}$
1				
2				
3				

- В ходе проведения опытов заполните таблицу.
- Найдите в каждом опыте коэффициент трения и его среднее значение.
- Сделайте вывод.

### Урок №13. Полугодовая контрольная работа

1. В каком случае тело можно считать материальной точкой?

- А) если надо рассчитать период обращения ИСЗ вокруг Земли;  
 Б) если надо рассчитать Архимедову силу, действующую на тело.  
 В) оба случая правильные

2. Какая из величин скалярная?

- А) масса;  
 Б) скорость;  
 В) ускорение;  
 Г) путь.

3. Какие из формул соответствуют определению скорости?

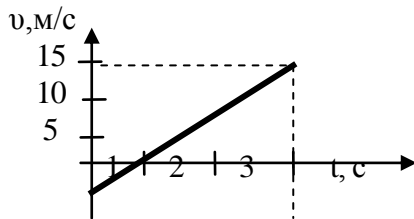
- А)  $(v - v_0) / t$ ;  
 Б)  $v_0 + at$ ;  
 В)  $s/t$   
 Г)  $v_0t + at^2/2$ ;

4. В каком случае движение тела равномерное?

- А) поезд в метро движется по прямолинейному пути. Он прибывает на станцию и отправляется от нее через одинаковые промежутки времени;  
 Б) спутник движется по окружности вокруг Земли и за любые равные промежутки времени проходит одинаковые расстояния.

5. Велосипедист начинает движение из состояния покоя и движется прямолинейно и равноускоренно. Через 10 с после начала движения его скорость становится равной 5 м/с. С каким ускорением двигался велосипедист?

6. Дан график зависимости скорости от времени. Определите путь, пройденный телом за 3 секунды.



7. Яблоко, висящее на ветке, притягивается к Земле с силой равной 3 Н. С какой силой яблоко притягивает к себе Землю?

8. Определите импульс пули массой 0,01 кг, летящей со скоростью 1000 м/с.

9. Автомобиль массой 1 т двигался по горизонтальной дороге и начал тормозить. Определите ускорение автомобиля, если сила торможения равна 2 кН.

10. Вычислите силу притяжения человека массой 80 кг к Солнцу. Масса Солнца равна  $2 \cdot 10^{30}$  кг, расстояние от Земли до Солнца составляет  $150 \cdot 10^9$  м.

#### Ответы и решения

1. А    2. А, Г    3. В    4. В

5. Дано:

Решение

$v_0 = 0$  м/с  
 $t = 10$  с  
 $v = 5$  м/с

$a = (v - v_0) : t$      $a = (5 \text{ м/с} - 0 \text{ м/с}) : 10 \text{ с} =$   
 $= 0,5 \text{ м/с}^2$

Найти: а.

Ответ:  $a = 0,5 \text{ м/с}^2$

6. Дано:

Решение

$v_0 = 5$  м/с  
 $t = 3$  с  
 $v = 15$  м/с

$a = (v - v_0) : t$      $a = (15 \text{ м/с} - 5 \text{ м/с}) : 3 \text{ с} = 3,3 \text{ м/с}^2$   
 $S = v_0 t + (a t^2 : 2)$      $S = 5 \text{ м/с} \cdot 3 \text{ с} + (3,3 \text{ м/с}^2 \cdot (3 \text{ с})^2 : 2) \approx 30 \text{ м}$

Найти: S.

Ответ: S ≈ 30 м

7. F = -3 Н (третий закон Ньютона)

8. Дано:

Решение:

$$m_1 = 0,01 \text{ кг}$$

$$v = 1000 \text{ м/с}$$

$$p = m v \quad | \quad p = 0,01 \text{ кг} \cdot 1000 \text{ м/с} = 10 \text{ кг} \cdot \text{ м/с}$$

Найти p.

Ответ: p = 10 кг · м/с.

9. Дано:

Решение:

$$m_1 = 1 \text{ т}$$

$$F = 2 \text{ кН}$$

$$1000 \text{ кг}$$

$$2000 \text{ Н}$$

$$F = a \cdot m \quad | \quad a = 2000 \text{ Н} : 1000 \text{ кг} =$$

$$a = F : m \quad | \quad = 2 \text{ Н/кг (м/с}^2)$$

Найти a.

Ответ: a = 2 м/с<sup>2</sup>.

10. Дано:

$$m_1 = 80 \text{ кг}$$

$$m_2 = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$

$$r = 150 \cdot 10^9 \text{ м.}$$

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^2/\text{кг}^2$$

$$F = G \cdot m_1 \cdot m_2 / r^2$$

Решение:

$$F = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^2/\text{кг}^2$$

$$\cdot 80 \text{ кг} \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг} / (150 \cdot 10^9 \text{ м})^2$$

Найти: F.

Ответ: F = 0,47 Н

### Урок №16. Лабораторная работа № 4 «Проверка зависимости периода колебаний груза, подвешенного на нити, от массы груза»

**Цель работы:** Выяснить, как зависят период и частота свободных колебаний нитяного маятника от его длины.

**Оборудование:** Видеоролик лабораторной работы «9\_04\_Проверка зависимости периода колебаний груза, подвешенного на нити, от массы груза», где в работе используются штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью длиной 130 см, протянутой сквозь кусочек резины, часы с секундной стрелкой или секундомер сотового телефона. Кусочек резины (в данном случае ластик) используется для того, чтобы нить не выскальзывала из лапки штатива и чтобы можно было быстро и точно установить нужную длину маятника. Нить протягивается сквозь резину с помощью иголки.

#### Указания к работе

1) Начертите в тетради таблицу для оформления результатов лабораторной работы.

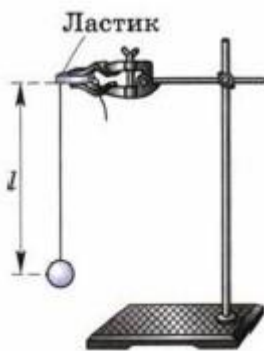


Рис. 195

Физическая величина	№ опыта				
	1	2	3	4	5
L, см	5	20	45	80	125
N	30	30	30	30	30
t, с					
T, с					
ν, Гц					

таблицу.

3) Для каждого опыта вычислите и запишите в таблицу значения периода T колебаний маятника.

5. Для каждого опыта рассчитайте значения частоты ν колебаний маятника по формуле:  $\nu = \frac{1}{T}$

или  $\nu = \frac{N}{t}$ . Полученные результаты занесите в таблицу.

6. Сделайте выводы о том, как зависят период и частота свободных колебаний маятника от его длины. Запишите эти выводы.

7. Ответьте на вопросы.

Увеличили или уменьшили длину маятника, если: а) период его колебаний сначала был 0,3 с, а после изменения длины стал 0,1 с; б) частота его колебаний вначале была равна 5 Гц, а потом уменьшилась до 3 Гц?

### Урок №26. Лабораторная работа №5 «Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы»

**Цель работы:** Научиться получать различные изображения при помощи собирающей линзы.

**Приборы и материалы:** Видеоролик с лабораторной работой «9\_05\_Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы», где используются собирающая линза, экран, лампа с колпачком, в котором сделана прорезь, измерительная лента.

Указания к работе

1. Внимательно просмотрите видеофрагменты виртуальной лабораторной работы.

2. Заполните таблицу, описывая наблюдаемые явления при: 1)  $d < F$ ; 2)  $F < d < 2F$ ; 3)  $d > 2F$ .

№ опыта	Фокусное расстояние F, см	Расстояние от лампы до линзы d, см	Оптическая сила линзы, дптр	Вид изображения

3. Определите оптическую силу линзы.

4. Сформулируйте и запишите вывод о том, как меняется изображение прорези на колпачке лампы при удалении предмета (лампы) от линзы.

### Урок №27. Лабораторная работа №6 «Опыты по разложению белого света в спектр и восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры»

**Цель работы:** Наблюдать сплошной спектр от полученной на экране вертикальной световой полосы, линейчатые спектры от разряда в разреженных газах.

**Оборудование:** Видеоролик по лабораторной работе «9\_06\_Опыты по разложению белого света в спектр и восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры», где используются проекционный аппарат, раздвижная щель, набор спектральных трубок (неон, криптон, гелий) с источником питания, плоскопараллельная пластина со скошенными гранями или однотрубный спектроскоп.

Указания к работе

1) Внимательно посмотрите видеоролик по лабораторной работе.

2) Заполните таблицу по результатам наблюдаемых спектров:



Вещество	Рисунок спектра	Последовательность цветов	Вид спектра
Дневной свет			
Неон			
Криптон			
Гелий			

Запишите, какой вид спектра вы наблюдаете, сколько в нём основных цветов и в какой последовательности они расположены.

### Урок №29. Лабораторная работа №7 «Измерение радиационного фона»

**Цель работы:** Измерить мощность дозы радиоактивного фона бытовым дозиметром.

**Оборудование:** Видеоролик с лабораторной работой «9\_07\_Измерение радиационного фона», где для измерения естественного радиационного фона используется дозиметр «Белла».

Толкование используемых терминов



Фон радиоактивный — естественный радиационный фон, создаваемый ионизирующим излучением, источником которого являются космические лучи и так называемые естественные радионуклиды (т. е. существующие в природе ядра радиоактивных элементов). Ионизирующее излучение — различные виды частиц и физических полей, способных ионизировать вещество. Космические лучи представляют собой поток частиц высоких энергий, приходящих на Землю из космоса (солнечная радиация).

Естественные радионуклиды повсеместно присутствуют в окружающей среде, а также в животных и растительных организмах. Фоновому облучению подвергаются все живые организмы Земли, в том числе человек. В зависимости от высоты над уровнем моря и содержания радионуклидов в окружающей среде радиационный фон колеблется в значительных пределах. Для его измерения используют счётчики Гейгера—Мюллера (см. § 54 учебника).

В бытовых дозиметрах используется счётчик жёсткого (т. е. высокоэнергетического)  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучения, способный регистрировать мощность дозы в диапазоне 0,004— 40 мкР/с (микрорентген в секунду).

Указания к работе

Смотря фрагменты лабораторной работы, выполните задания:

- 1) Оцените радиационную обстановку в различных опытах по фотографиям.
- 2) Определите по таблице, как меняется радиационная обстановка в течении дня:

№	Время	Значение в <u>мкР/ч</u>
1.	9-00	9
2.	10-00	8
3.	11-00	6
4.	12-00	10
5.	13-00	14
6.	14-00	14
7.	15-00	8
8.	17-00	9
9.	18-00	8

- 3) Напишите в выводе, как, по вашему мнению, можно снизить радиационный фон в вашей местности.

## Урок №32. Лабораторная работа №8 «Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути»

**Цель работы:** Объяснить характер движения заряженных частиц.

**Оборудование:** Фотографии треков заряженных частиц, полученных в камере Вильсона, пузырьковой камере и фотоэмульсии.

### Пояснения

При выполнении данной лабораторной работы следует помнить, что:

- а) длина трека тем больше, чем больше энергия частицы и чем меньше плотность среды;
- б) толщина трека тем больше, чем больше заряд частицы и чем меньше её скорость;
- в) при движении заряженной частицы в магнитном поле трек её получается искривлённым, причём радиус кривизны трека тем больше, чем больше масса и скорость частицы и чем меньше её заряд и модуль индукции магнитного поля;
- г) частица двигалась от конца трека с большим радиусом кривизны к концу с меньшим радиусом кривизны (радиус кривизны по мере движения уменьшается, так как из-за сопротивления среды уменьшается скорость частицы).

### Задание 1

На двух из трёх представленных вам фотографий (рис. 202) изображены треки частиц, движущихся в магнитном поле. Укажите на каких. Ответ обоснуйте.

### Задание 2

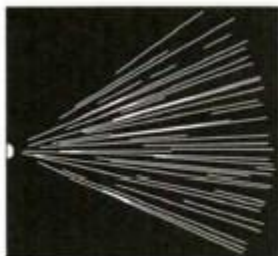
Рассмотрите фотографию треков  $\alpha$ -частиц, двигавшихся в камере Вильсона (рис. 202, а), и ответьте на вопросы.

- В каком направлении двигались  $\alpha$ -частицы?
- Длина треков  $\alpha$ -частиц примерно одинакова. О чём это говорит?
- Как менялась толщина трека по мере движения частиц? Что из этого следует?

### Задание 3

На рисунке 202, (б) дана фотография треков  $\alpha$ -частиц в камере Вильсона, находившейся в магнитном поле. Определите по этой фотографии:

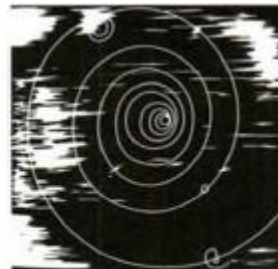
- почему менялись радиус кривизны и толщина треков по мере движения  $\alpha$ -частиц;
- в какую сторону двигались частицы.



а)



б)



в)

Рис. 202

### Задание 4

На рисунке 202, в дана фотография трека электрона в пузырьковой камере, находившейся в магнитном поле. Определите по этой фотографии:

- почему трек имеет форму спирали;
- в каком направлении двигался электрон;
- что могло послужить причиной того, что трек электрона на рисунке 202, в гораздо длиннее треков  $\alpha$ -частиц на рисунке 202, б.

### Урок №33. Итоговая контрольная работа

- Два человека прислушиваются, надеясь услышать шум приближающегося поезда. Один из них приложил ухо к рельсам, другой - нет. Кто из них раньше узнает о приближении поезда и почему?
- Частота колебаний источника волн равна 0,2 Гц, скорость распространения волны 10 м/с. Чему равна длина волны?
- Длина волны равна 40 м, скорость ее распространения 20 м/с. Чему равна частота колебаний волн?
- Найдите амплитуду, период, частоту колебаний тела, график которого изображен на рисунке 1.

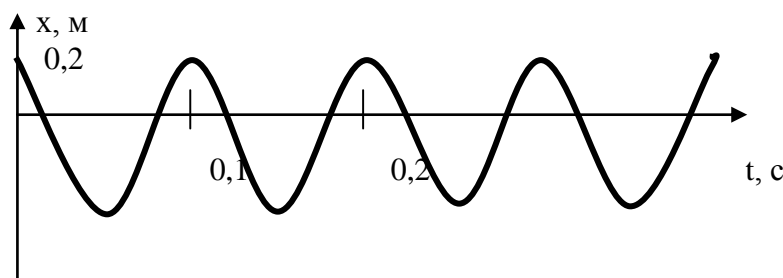


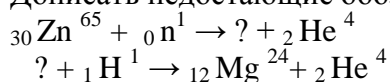
рис.1.

- На каком расстоянии находится преграда, если эхо, вызванное ружейным выстрелом, дошло до стрелка через 4 с после выстрела?
- Выберите законы для явления отражения света:

- угол падения равен углу отражения;
- угол падения равен углу преломления
- отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред;

г) лучи, падающий и отраженный, лежат в одной плоскости с перпендикуляром, проведенным к границе раздела двух сред в точке падения луча.

7. Дописать недостающие обозначения в следующих ядерных реакциях:



8. Под каким углом должен упасть луч на стекло, если угол преломления равен  $30^\circ$ ?

### Ответы и решения

1. О приближении поезда быстрее узнает человек, приложивший ухо к рельсам, т.к. скорость звука в стали 500 м/с, а в воздухе - 330 м/с.

2. Дано:

$$v = 0,2 \text{ Гц}$$

$$v = 10 \text{ м/с}$$

Найти:  $\lambda$

Решение:

$$\lambda = v : \nu \quad \lambda = 10 \text{ м/с} : 0,2 \text{ Гц} = 50 \text{ м}$$

Ответ:  $\lambda = 50 \text{ м}$

3. Дано:

$$\lambda = 40 \text{ м}$$

$$v = 20 \text{ м/с}$$

Найти:  $\nu$

Решение:

$$\lambda = v : \nu \quad \nu = 20 \text{ м/с} : 40 \text{ м} = 0,5 \text{ Гц}$$

$$\nu = v : \lambda$$

Ответ:  $\nu = 0,5 \text{ Гц}$

4. Дано:

график

Найти:  $x_{\text{max}}$ ,

$\nu$ ,  $T$

Решение:

$$\nu = 1 : T \quad \text{по графику: } x_{\text{max}} = 0,2 \text{ м}, \quad T = 0,1 \text{ с}$$

$$\nu = 1 : 0,1 \text{ с} = 10 \text{ Гц}$$

Ответ:  $x_{\text{max}} = 0,2 \text{ м}$ ,  $T = 0,1 \text{ с}$ ,  $\nu = 10 \text{ Гц}$ .

5. Дано:

$$t = 4 \text{ с}$$

$$v = 330 \text{ м/с}$$

Найти:  $s$

Решение:

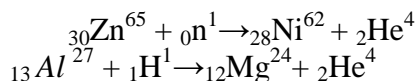
$$v = s : t/2 \quad s = 330 \text{ м/с} \cdot 4/2 \text{ с} = 660 \text{ м}$$

$$s = v \cdot t/2$$

Ответ:  $s = 660 \text{ м}$

6. Законы отражения света: а) угол падения равен углу отражения; г) лучи, падающий и отраженный, лежат в одной плоскости с перпендикуляром, проведенным к границе раздела двух сред в точке падения луча.

7.



8. примерно  $48,5^\circ$ .