

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Центр образования № 25 с углубленным изучением отдельных предметов»**

ПРИНЯТО

на заседании педагогического совета

МБОУЦО №25

протокол №1 от 28.08.2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУЦО № 25

_____ **Е.П. Алексеева**

приказ №371-а от 29.08.2025 г.



**Рабочая программа
курса внеурочной деятельности
«Подготовка к ОГЭ по физике»
9 класс**

Разработчик:

Ефремов А.А., учитель физики

Оглавление

| | |
|--|----|
| Пояснительная записка | 3 |
| Общая характеристика курса | 5 |
| Ценностные ориентиры содержания учебного предмета | 8 |
| Результаты освоения курса..... | 10 |
| Содержание курса | 14 |
| Инструментарий оценивания метапредметных достижений учащихся | 20 |
| Календарно-тематическое планирование курса внеурочной деятельности | 23 |
| (35 ч, 1 час в неделю) | 23 |
| Материально-технические условия реализации курса | 46 |
| Приложение №1 | 61 |

Пояснительная записка

Программа по внеурочной деятельности «Сложные вопросы ОГЭ по физике» составлена для обучающихся 9-х классов, которые выбрали физику в качестве экзамена в форме государственной итоговой аттестации.

Данная программа опирается на документы, определяющие содержание контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена 2020 года:

- кодификаторы элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся, освоивших основные общеобразовательные программы основного общего образования;

- спецификации контрольных измерительных материалов для проведения основного государственного экзамена по общеобразовательным предметам обучающихся, освоивших основные общеобразовательные программы основного общего образования;

- демонстрационные варианты контрольных измерительных материалов для проведения основного государственного экзамена по общеобразовательным предметам обучающихся, освоивших основные общеобразовательные программы основного общего образования.

Целью программы является повышение уровня предметной и психологической подготовки учащихся к сдаче государственной итоговой аттестации выпускников 9-х классов в новой форме по физике (знакомства школьников с особенностями данной формы аттестации, отработки ими навыков заполнения аттестационных документов и бланков ответов). Основной задачей итогового контроля является проверка знаний и умений выпускника по данному учебному предмету в соответствии с требованиями образовательного стандарта основного общего образования по физике (Приказ Минобрнауки России от 05.03. 2004 г. № 1089 “Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования”).

Учащиеся должны показать хорошее освоение знаниями о физических явлениях и законах природы, овладение умениями применять полученные знания на практике за весь курс основной школы (7-9 классы). Все это требует проведения дополнительной работы, по повторению и систематизации ранее изученного материала. Прежде всего, именно эта проблема и должна быть решена в рамках данного курса. Курс опирается на знания, полученные на уроках физики. Основное средство и цель его освоения – решение задач, поэтому теоретическая часть носит обзорный обобщающий характер.

Цели курса:

- создание условий для самореализации учащихся в процессе учебной деятельности;
- углубление полученных в основном курсе знаний и умений;
- подготовка учащихся к итоговой аттестации в форме ОГЭ.

Задачи курса:

- углубление, систематизация и расширение знаний по физике;
- формирование осознанных мотивов учения;
- усвоение учащимися общих алгоритмов решения задач;
- выработка навыков цивилизованного общения.

После окончания курса учащиеся должны уметь решать задачи базового, повышенного и высокого уровня из материалов ОГЭ, уметь проводить экспериментальные измерения. Учащиеся должны уметь оформлять тестовые работы и пользоваться справочной литературой на ОГЭ учащихся 9 классов.

Место курса в учебном плане

Количество часов, отведенных на изучение курса «Сложные вопросы ОГЭ по физике» на учебный год составляет – 35 часов (1 час в неделю).

Общая характеристика курса

Решение физических задач – один из основных методов обучения физике. С помощью решения задач обобщаются знания о конкретных объектах и явлениях, создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания из истории, науки и техники, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, аккуратность, внимательность, дисциплинированность, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности. И период ускорения научно – технического процесса на каждом рабочем месте необходимы умения ставить и решать задачи науки, техники, жизни. Поэтому целью физического образования является формирование умений работать со школьной учебной физической задачей. Программа направлена на дальнейшее совершенствование уже усвоенных умений, на формирование углубленных знаний и умений. Здесь школьники с минимальными сведениями о понятии «задача», осознают значения задач в жизни, науке, технике, знакомятся с различными сторонами работы с задачей. В частности, они должны знать основные приемы составления задач, уметь классифицировать задачу по трем-четырем основаниям. Особое внимание уделяется последовательности действий, анализу полученного ответа, перевод единиц в долговые и кратные. В итоге школьники должны уметь классифицировать предложенную задачу, последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задач различной сложности. Для решения поставленных задач используется технология личностно ориентированного обучения (ситуация успеха, возможность выбора, атмосфера сотрудничества, рефлексия) и межпредметных связей.

Результатами курса подготовки к ОГЭ являются:

знать/понимать:

- *смысл понятий:* физическое явление, физический закон, вещество, взаимодействие, электрическое поле, магнитное поле, волна, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения;
- *смысл физических величин:* путь, скорость, ускорение, масса, плотность, сила, давление, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия, коэффициент полезного действия, внутренняя энергия, температура,

количество теплоты, удельная теплоемкость, влажность воздуха, электрический заряд, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, фокусное расстояние линзы;

- *смысл физических законов:* Паскаля, Архимеда, Ньютона, всемирного тяготения, сохранения импульса и механической энергии, сохранения энергии в тепловых процессах, сохранения электрического заряда, Ома для участка электрической цепи, Джоуля-Ленца, прямолинейного распространения света, отражения света;

уметь

- *описывать и объяснять физические явления:* равномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, передачу давления жидкостями и газами, плавание тел, механические колебания и волны, диффузию, теплопроводность, конвекцию, излучение, испарение, конденсацию, кипение, плавление, кристаллизацию, электризацию тел, взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, тепловое действие тока, электромагнитную индукцию, отражение, преломление и дисперсию света;

- *использовать физические приборы и измерительные инструменты для измерения физических величин:* расстояния, промежутка времени, массы, силы, давления, температуры, влажности воздуха, силы тока, напряжения, электрического сопротивления, работы и мощности электрического тока;

- *представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и выявлять на этой основе эмпирические зависимости:* пути от времени, силы упругости от удлинения пружины, силы трения от силы нормального давления, периода колебаний маятника от длины нити, периода колебаний груза на пружине от массы груза и от жесткости пружины, температуры остывающего тела от времени, силы тока от напряжения на участке цепи, угла отражения от угла падения света, угла преломления от угла падения света;

- *выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;*

- *приводить примеры практического использования физических знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях;*
- *решать задачи на применение изученных физических законов;*
- *осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников (учебных текстов, справочных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета), ее обработку и представление в разных формах (словесно, с помощью графиков, математических символов, рисунков и структурных схем);*

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

- обеспечения безопасности в процессе использования транспортных средств, электробытовых приборов, электронной техники;
- контроля за исправностью электропроводки, водопровода, сантехники и газовых приборов в квартире;
- рационального применения простых механизмов;
- оценки безопасности радиационного фона.

Ценностные ориентиры содержания учебного предмета

Ценностные ориентиры содержания курса физики в основной школе определяются спецификой физики как науки. Понятие «ценности» включает единство объективного и субъективного, поэтому в качестве ценностных ориентиров физического образования выступают объекты, изучаемые в курсе физики, к которым у учащихся формируется ценностное отношение. При этом ведущую роль играют познавательные ценности. Так как данный учебный предмет входит в группу предметов познавательного цикла, главная цель которых заключается в изучении природы.

Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания, а ценностная ориентация, формируемая у учащихся в процессе изучения физики, проявляется:

- в признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
- в осознании ценности физических методов исследования живой и неживой природы;
- в понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к Истине.

В качестве объектов ценности труда и быта выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностная ориентация содержания курса физики может рассматриваться как формирование:

- уважительного отношения к созидательной, творческой деятельности;
- понимания необходимости эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- потребности в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;

- сознательного выбора будущей профессиональной деятельности.

Данный курс обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностная ориентация направлена на воспитание у учащихся:

- правильного использования физической терминологии и символики;
- потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
- способности открыто выражать и аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Результаты освоения курса

Личностными результатами обучения являются:

- ✓ развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- ✓ убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
- ✓ самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- ✓ готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- ✓ мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- ✓ формирование ценностных отношений друг к другу, к учителю, к авторам открытий и изобретений, к результатам обучения.

Метапредметными результатами обучения являются:

- ✓ овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- ✓ понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- ✓ формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и

перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;

- ✓ приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- ✓ развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- ✓ освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- ✓ формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

Общими предметными результатами обучения являются:

- знания о природе важнейших физических явлений окружающего мира и понимание смысла физических законов, раскрывающих связь изученных явлений;
- умения пользоваться методами научного исследования явлений природы, проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, обрабатывать результаты измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул, обнаруживать зависимости между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы, оценивать границы погрешностей результатов измерений;
- умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи на применение полученных знаний;
- умения и навыки применять полученные знания для объяснения принципов действия важнейших технических устройств, решения практических задач

повседневной жизни, обеспечения безопасности своей жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

- формирование убеждения в закономерной связи и познаваемости явлений природы, в объективности научного знания, в высокой ценности науки в развитии материальной и духовной культуры людей;
- развитие теоретического мышления на основе формирования умений устанавливать факты, различать причины и следствия, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы;
- коммуникативные умения докладывать о результатах своего исследования, участвовать в дискуссии, кратко и точно отвечать на вопросы, использовать справочную литературу и другие источники информации.

Частными предметными результатами обучения являются:

- понимание и способность объяснять такие физические явления, как свободное падение тел, колебания нитяного и пружинного маятников, атмосферное давление, плавание тел, диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел, процессы испарения и плавления вещества, охлаждение жидкости при испарении, изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи или работы внешних сил, электризация тел, нагревание проводников электрическим током, электромагнитная индукция, отражение и преломление света, дисперсия света, возникновение линейчатого спектра излучения;
- умения измерять расстояние, промежуток времени, скорость, ускорение, массу, силу, импульс, работу силы, мощность, кинетическую энергию, потенциальную энергию, температуру, количество теплоты, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, влажность воздуха, силу электрического тока, электрическое напряжение, электрический заряд, электрическое сопротивление, фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы;

- владение экспериментальными методами исследования в процессе самостоятельного изучения зависимости пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести от массы тела, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления, силы Архимеда от объема вытесненной воды, периода колебаний маятника от его длины, объема газа от давления при постоянной температуре, силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала, направления индукционного тока от условий его возбуждения, угла отражения от угла падения света;
- понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: законы динамики Ньютона, закон всемирного тяготения, законы Паскаля и Архимеда, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца;
- понимание принципов действия машин, приборов и технических устройств, с которыми каждый человек постоянно встречается в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использования;
- овладение разнообразными способами выполнения расчетов для нахождения неизвестной величины в соответствии с условиями поставленной задачи на основании использования законов физики;
- умение использовать полученные знания, умения и навыки в повседневной жизни (быт, экология, охрана здоровья, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).

Содержание курса

1. Введение (1 час)

2. Механические явления (11 часов)

1. Кинематика механического движения. Механическое движение. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Движение по окружности.

2. Законы динамики. Инерция. Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса. Сила. Сложение сил. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.

3. Силы в природе. Сила упругости. Сила трения. Сила тяжести. Свободное падение. Закон всемирного тяготения

4. Законы сохранения. Импульс тела. Закон сохранения импульса тела. Работа. Мощность. Коэффициент полезного действия. Энергия. Закон сохранения механической энергии

5. Статика и гидростатика. Простые механизмы. Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда.

6. Механические колебания и волны. Звук.

Знать:

- ✓ понятия: механическое движение, материальная точка, система отсчета, поступательное движение. Понятия: вектор, перемещение. Понятия проекция вектора;
- ✓ формулы координаты тела. Формулы скорости, ускорения, перемещения при прямолинейном равноускоренном движения; скорости, перемещения и координаты при прямолинейном равномерном движении;
- ✓ понятия: перемещение тела, материальная точка. 1,2,3 законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса;
- ✓ формулы: импульса тела, первой космической скорости, центростремительного ускорения, скорости и перемещения при свободном падении;

- ✓ понятия: колебательное движение, свободные колебания, колебательные системы, период колебаний;
- ✓ факты: особенности колебательного движения. Понятия: смещение, амплитуда, период, частота колебаний, фаза колебаний. Формулы связи периода и частоты колебаний, длины волны и скорости волны; периода колебаний, частоты колебаний;
- ✓ факты: причина затухания колебаний, условие возникновения колебаний.

Уметь:

- ✓ определять является ли тело материальной точкой, приводить примеры механического движения, поступательного движения. Рассчитывать характеристики прямолинейного равноускоренного, равномерного движений;
- ✓ определять, является ли система колебательной. Решать задачи на расчет характеристик колебаний, волн;
- ✓ читать графики: скорости, колебательного движения;

3. Тепловые явления (5 часов)

1.Строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел. Тепловое равновесие. Температура. Связь температуры со скоростью хаотичного движения частиц.

2. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии тела. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость.

3.Изменение агрегатных состояний вещества. Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность воздуха Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Преобразования энергии в тепловых машинах

Знать:

- ✓ понятия: внутренняя энергия; работа как способ изменения внутренней энергии; теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение); количество теплоты, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота сгорания топлива; температура плавления и кристаллизации; удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования;
- ✓ формулы для вычисления количества теплоты, выделяемого или поглощаемого при изменении температуры тела, выделяемого при сгорании топлива, при изменении агрегатных состояний вещества;
- ✓ применение изученных тепловых процессов в тепловых двигателях, технических устройствах и приборах;

Уметь:

- ✓ применять основные положения молекулярно-кинетической теории для объяснения понятия внутренней энергии, изменения внутренней энергии, изменения внутренней энергии при изменении температуры тела, конвекции, теплопроводности (жидкости и газа), плавления тел, испарения жидкостей, охлаждения жидкости при испарении. Пользоваться термометром и калориметром;
- ✓ читать графики изменения температуры тел при нагревании, плавлении, парообразовании. Решать качественные задачи с использованием знаний о способах изменения внутренней энергии и различных способах теплопередачи;
- ✓ находить по таблицам значения удельной теплоемкости вещества. Удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты плавления и удельной теплоты парообразования. Решать задачи с применением формул: $Q=qm$; $Q=\lambda m$; $Q=Lm$. $Q=cm(t_2-t_1)$;

4. Электромагнитные явления (8 часов)

1. Статическое электричество. Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды.

2. Постоянный электрический ток. Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца.

3. Магнетизм. Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Переменный ток.

4. Элементы геометрической оптики. Законы геометрической оптики. Плоское зеркало. Дисперсия света. Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

Знать:

- ✓ понятия: электрический ток в металлах, направление электрического тока, электрическая цепь, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Формулы для вычисления сопротивления проводника из известного материала по его длине и площади поперечного сечения; работы и мощности электрического тока; количества теплоты, выделяемого проводником с током. Практическое применение названных понятий и закона в электронагревательных приборах. понятия: магнитное поле, однородное магнитное поле, неоднородное магнитное поле; связь густоты силовых линий и величины магнитного поля, гипотеза Ампера. Правила правой руки, буравчика. Правила левой руки; магнитная индукция, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, неоднородное магнитное поле;
- ✓ формула и единицы магнитной индукции. Понятие магнитный поток.

Уметь:

- ✓ применять положения электронной теории для объяснения электризации тел при их соприкосновении, существования проводников и диэлектриков, электрического тока в металлах, причины электрического сопротивления, нагревание проводника электрическим током;
- ✓ чертить схемы простейших электрических цепей; собирать электрическую цепь по схеме; измерять силу тока в электрической цепи, напряжение на концах проводника (резистора), определять сопротивление проводника с помощью амперметра и вольтметра;
- ✓ пользоваться реостатом. Решать задачи на вычисление силы тока, электрического напряжения и сопротивления, длины проводника и площади его поперечного сечения; работы и мощности электрического тока, количества теплоты, выделяемого проводником с током, стоимости израсходованной электроэнергии (при известном тарифе);
- ✓ определять силу тока и напряжение по графику зависимости между этими величинами и по нему же – сопротивление проводника. Находить по таблице удельное сопротивление проводника. Решать задачи с применением закона Ома для участка электрической цепи. Объяснять физические явления на основе знаний о магнитном поле. Определять направление магнитных линий, направление тока с помощью правил буравчика, правой руки;
- ✓ применять правила левой руки для определения направления силы, действующей на проводник, на заряженную частицу в магнитном поле. Объяснять физические явления на основе знаний об электромагнитной индукции. Рассчитывать период, частоту, длину электромагнитных волн. Читать графики переменного тока. Рассчитывать магнитную индукцию, силу, действующую на проводник в магнитном поле.

5. Квантовые явления (2 часа)

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Состав атомного ядра. Ядерные реакции.

Физическая картина мира. Физические законы и границы их применимости. Роль физики в формировании научной картины мира.

Знать:

- ✓ понятия: радиоактивность, альфа-, бета-, гамма-частицы. Законы сохранения заряда и массового числа. Правила смещения. Понятия: массовое число, зарядовое число. Факты: сущность протонно-нейтронной модели ядра, общие сведения о протоне и нейтроне. Понятия: дефект масс, энергия связи. Формулы дефекта масс, энергии связи;
- ✓ факты: общие сведения о ядерных силах. Понятия: цепная реакция, критическая масса. Факты: механизм деления ядер урана. Понятия: ядерный реактор. Факты: принцип действия ядерного реактора. Понятия: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза. Понятие термоядерная реакция. Факты: условие осуществления термоядерной реакции, значение термоядерных реакций.

Уметь:

- ✓ описывать состав атома, схематически изображать строение атома. Находить недостающие элементы в ядерных реакциях, записывать реакции альфа- и бета-распадов. Описывать состав ядра атома. Рассчитывать дефект масс, энергию связи. Рассчитывать энергию связи, дефект масс. Записывать ядерные реакции. Описывать состав атома.

6. Эксперимент (3 часа)

Лабораторные работы по темам: «Механика», «Электричество», «Оптика»

Уметь работать с приборами, измерять и обрабатывать полученные данные, формулировать вывод.

7. Работа с текстовыми заданиями (4 часа)

8. Итоговый тест за курс физики основной школы (1 час)

Инструментарий оценивания метапредметных достижений учащихся

Для оценки достижений учащихся используется таблица баллов и заданий разработанная для ОГЭ по физике ФИПИ (Федеральный институт педагогических измерений), эта таблица единый для всех регионов России.

Таблица оценивания состоит из 26 заданий: заданий базового уровня сложности 16 (19 баллов), повышенного — 7 (11 баллов), высокого — 3 (10 баллов). Для всех заданий есть индивидуальные критерии оценки результатов учащихся, они прописаны в тренировочных КИМах.

Обозначение уровня сложности задания:
Б — базовый, П — повышенный, В — высокий.

| Проверяемые элементы содержания и виды деятельности | Уровень сложности задания | Максимальный балл за выполнение задания | Примерное время выполнения задания (мин.) |
|---|---------------------------|---|---|
| Задание 1. Физические понятия. Физические величины, их единицы и приборы для измерения. | Б | 2 | 2—3 |
| Задание 2. Механическое движение. Равномерное и равноускоренное движение. Законы Ньютона. Силы в природе | Б | 1 | 2—3 |
| Задание 3. Закон сохранения импульса. Закон сохранения энергии | Б | 1 | 2—3 |
| Задание 4. Простые механизмы. Механические колебания и волны. Свободное падение. Движение по окружности | Б | 1 | 2—3 |
| Задание 5. Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества | Б | 1 | 2—3 |
| Задание 6. Физические явления и законы в механике. Анализ процессов | П/Б | 2 | 6—8 |
| Задание 7. Механические явления (расчетная задача) | П | 1 | 6—8 |
| Задание 8. Тепловые явления | Б | 1 | 2—3 |
| Задание 9. Физические явления и законы. Анализ процессов | Б | 2 | 6—8 |
| Задание 10. Тепловые явления (расчетная задача) | П | 1 | 6—8 |
| Задание 11. Электризация тел. | Б | 1 | 2—3 |
| Задание 12. Постоянный ток | Б | 1 | 2—3 |

| | | | |
|---|-----|---|-----|
| Задание 13. Магнитное поле. Электромагнитная индукция | Б | 1 | 2—3 |
| Задание 14. Электромагнитные колебания и волны. Элементы оптики | Б | 1 | 2—3 |
| Задание 15. Физические явления и законы в электродинамике. Анализ процессов | Б/П | 2 | 6—8 |
| Задание 16. Электромагнитные явления (расчетная задача) | П | 1 | 6—8 |
| Задание 17. Радиоактивность. Опыты Резерфорда. Состав атомного ядра. Ядерные реакции | Б | 1 | 2—3 |
| Задание 18. Владение основами знаний о методах научного познания | Б | 1 | 2—3 |
| Задание 19. Физические явления и законы. Понимание и анализ экспериментальных данных, представленных в виде таблицы, графика или рисунка (схемы) | П | 2 | 6—8 |
| Задание 20. Извлечение информации из текста физического содержания | Б | 1 | 5 |
| Задание 21. Сопоставление информации из разных частей текста. Применение информации из текста физического содержания | Б | 1 | 5 |
| Задание 22 (C1). Применение информации из текста физического содержания | П | 2 | 10 |
| Задание 23 (C2). Экспериментальное задание (механические, электромагнитные явления) | В | 4 | 30 |
| Задание 24 (C3). Качественная задача (механические, тепловые или электромагнитные явления) | П | 2 | 15 |
| Задание 25 (C4). Расчетная задача (механические, тепловые, электромагнитные явления) | В | 3 | 20 |
| Задание 26 (C5). Расчетная задача (механические, тепловые, электромагнитные явления) | В | 3 | 20 |

После подсчета баллов, учащиеся могут перевести заработанные баллы в отметку, используя шкалу перевода баллов.

ШКАЛА ПЕРЕВОДА ОТМЕТОК

| Отметка по пятибалльной шкале | «2» | «3» | «4» | «5» |
|-------------------------------------|-----|-------|-------|-------|
| Общий балл | 0—9 | 10—19 | 20—30 | 31—40 |

Таким образом, для сдачи экзамена учащемуся требуется получить за экзамен отметку «удовлетворительно», то есть набрать минимум 9 тестовых баллов. Естественно, что для успешного поступления в другое учебное заведение такого балла будет недостаточно. В 2019 году минимальный порог для поступления в колледж или профильный класс будет равен 19 баллам по математике и 30 баллам по физике.

Календарно-тематическое планирование курса внеурочной деятельности (35 ч, 1 час в неделю)

| № п/п | Дата | Раздел, тема учебного занятия | Форма организации внеурочной деятельности | УУД | | | | Характеристика деятельности обучающихся |
|------------------|------|--|--|---|---|---|---|--|
| | | | | Познавательные | Коммуникативные | Регулятивные | Личностные | |
| Введение (1 час) | | | | | | | | |
| 1. | | Особенности процедуры проведения ОГЭ, ЕГЭ 9,11 классов. Нормативно-правовые и другие документы. Правила заполнения бланков. Особенности экзаменационной работы по физике, структура и демонстрационные версии КИМов. | Лекция | Ориентируются в своей системе знаний: самостоятельно предполагают, какая информация нужна. Отбирают необходимые источники информации. Преобразовывают информацию из одной формы в другую: | Позитивно относятся к процессу общения. Умеют задавать вопросы, строить понятные высказывания, обосновывать и доказывать свою точку зрения. | Самостоятельно ставит необходимые цели и задачи. Составляет план решения проблемы. | Осознают ответственность за выбор жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями; | Слушают лекцию. Работают с экзаменационными материалами. |

| | | | | | | | | |
|--|--|---|-----------|---|---|---|---|--|
| | | | | составляют простой план | | | | |
| Механические явления (11 часов) | | | | | | | | |
| 2. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Механическое движение. Траектория. Путь. Перемещение. Равномерное прямолинейное движение. Скорость. Ускорение. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| 3. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|-----------|---|---|---|---|--|
| | | | | выбирают обобщенные стратегии решения. | действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | | необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | |
| 4. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Равномерное движение по окружности. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| 5. | | Выполнение учебно- | Практикум | Анализируют | Устанавливают | Составляют план | Осознает | Слушают теорию. |

| | | | | | | | | |
|----|--|---|-----------|---|---|---|--|--|
| | | тренировочных тестов и решение задач по темам: Сила. Сложение сил. Инерция. Сила тяжести. Сила трения. Сила упругости. | | условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| 6. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила трения. Сила упругости. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |

| | | | | | | | | |
|----|--|---|-----------|---|---|---|---|--|
| | | | | | | | Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | |
| 7. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Второй закон Ньютона. Масса. Плотность вещества. Третий закон Ньютона. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| 8. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Импульс тела. Закон сохранения импульса. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|-----------|---|---|---|---|--|
| | | | | средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | эталон | Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | критериям. |
| 9. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|-----------|---|---|---|---|--|
| 10. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Простые механизмы. КПД простых механизмов. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| 11. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Давление. Атмосферное давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|--|-----------|---|---|---|---|--|
| | | | | | зрения. | | усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | |
| 12. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Механические колебания и волны. Звук. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| Тепловые явления (5 часов) | | | | | | | | |
| 13. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. | Устанавливают рабочие отношения, учатся | Составляют план и последовательность действий. | Осознает смысл учения и понимает личную | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. |

| | | | | | | | | |
|-----|--|--|-----------|--|---|--|--|--|
| | | задач по темам: Строение вещества. Модели строения глаза, жидкости и твёрдого тела. Тепловое движение атомов и молекул. Связь температуры вещества со скоростью хаотического движения частиц. Броуновское движение. Диффузия. | | Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | эффективно Описывают содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Сравнивают свой способ действия с эталоном | ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| 14. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Тепловое равновесие. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно Описывают содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|-----------|---|---|---|---|--|
| | | | | | | | боится сделать ошибку. | |
| 15. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Количество теплоты. Удельная теплоёмкость. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| 16. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Плавление и кристаллизация. Испарение и конденсация. Кипение жидкости. Влажность | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |

| | | | | | | | | |
|------------------------------------|--|--|-----------|---|---|---|---|--|
| | | воздуха. | | стратегии решения. | Учатся уважать чужую точку зрения. | | Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | |
| 17. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Преобразование энергии в тепловых машинах. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| Электромагнитные явления (8 часов) | | | | | | | | |
| 18. | | Выполнение учебно- | Практикум | Анализируют условия и | Устанавливают рабочие | Составляют план и | Осознает смысл учения | Слушают теорию. Выполняют |

| | | | | | | | | |
|-----|--|--|-----------|---|---|---|---|--|
| | | тренировочных тестов и решение задач по темам: Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Планетарная модель атома. | | требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | отношения, учатся эффективно Описывают содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| 19. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды. Постоянный электрический ток. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно Описывают содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |

| | | | | | | | | |
|-----|--|--|-----------|---|---|---|---|--|
| | | | | | | | реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | |
| 20. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Сила тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| 21. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Работа и мощность электрического тока. Закон | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|-----------|---|---|---|---|--|
| | | Джоуля-Ленца. | | выбирают обобщенные стратегии решения. | действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | | необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | критериям. |
| 22. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Взаимодействие магнитов. Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на проводник с током. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| 23. | | Выполнение учебно- | Практикум | Анализируют | Устанавливают | Составляют план | Осознает | Слушают теорию. |

| | | | | | | | | |
|-----|--|--|-----------|---|---|---|--|--|
| | | тренировочных тестов и решение задач по темам: Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Электромагнитные колебания и волны. | | условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | рабочие отношения, учатся эффективно Описывают содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| 24. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Закон прямолинейного распространения света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Преломление света. Дисперсия света. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно Описывают содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|-----------|---|---|---|---|--|
| | | | | | | | Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | |
| 25. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Линза. Фокусное расстояние линзы. Глаз как оптическая система. Оптические приборы. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |

Квантовые явления (2 часа)

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|-----------|---|--|--|---|---|
| 26. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по темам: Радиоактивность. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои |
|-----|--|---|-----------|---|--|--|---|---|

| | | | | | | | | |
|-----|--|--|-----------|---|--|---|---|--|
| | | Опыты Резерфорда. Состав атомного ядра. Ядерные силы. | | структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Описывают содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | способ действия с эталоном | ь за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | результаты по предоставленным критериям. |
| 27. | | Выполнение учебно-тренировочных тестов и решение задач по теме: Ядерные реакции. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно. Описывают содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|---|---------------------|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | ошибку. | |
| Эксперимент (3 часа) | | | | | | | | |
| 28. | | Лабораторные работы по темам: «Механика», «Электричество», «Оптика» | Лабораторная работа | Создают алгоритм деятельности при решении проблем поискового характера. Анализируют различия и причины их появления при сравнении с эталоном. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Выполняют работу согласно инструкции. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| 29. | | Лабораторные работы по темам: «Механика», «Электричество», «Оптика» | Лабораторная работа | Создают алгоритм деятельности при решении проблем поискового характера. Анализируют различия и причины их | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; | Выполняют работу согласно инструкции. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |

[illegible]

| | | | | | | | | |
|-----|--|--------------------------------|-----------|---|---|---|---|--|
| 31. | | Работа с текстовыми заданиями. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| 32. | | Работа с текстовыми заданиями. | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |

| | | | | | | | | |
|-----|--|--------------------------|-----------|---|---|---|---|--|
| | | | | | зрения. | | усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | |
| 33. | | Решение тестовых заданий | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно описывать содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |
| 34. | | Решение тестовых заданий | Практикум | Анализируют условия и требования задачи. Выражают | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|--------------------|---|--|---|---|--|
| | | | | структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Описывают содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | способ действия с эталоном | ь за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на трудности и не боится сделать ошибку. | результаты по предоставленным критериям. |
| Итоговый тест за курс физики основной школы(1 час) | | | | | | | | |
| 35. | | Итоговый тест за курс физики основной школы | Контрольная работа | Анализируют условия и требования задачи. Выражают структуру задачи разными средствами, выбирают обобщенные стратегии решения. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно Описывают содержание совершаемых действий и дают им оценку. Учатся уважать чужую точку зрения. | Составляют план и последовательность действий. Сравнивают свой способ действия с эталоном | Осознает смысл учения и понимает личную ответственность за будущий результат; Осознает необходимость рефлексии; Прилагает волевые усилия. Адекватно реагирует на | Слушают теорию. Выполняют задания. Задают Вопросы. Оценивают свои результаты по предоставленным критериям. |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------------------|--|
| | | | | | | | трудности и не боится сделать ошибку. | |
|--|--|--|--|--|--|--|---------------------------------------|--|

Материально-технические условия реализации курса

ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1.1. ОБОРУДОВАНИЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

1) АМПЕРМЕТРЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ

- а) Амперметр с пределом измерения 2 А и ценой деления 0,1 А/дел;
- б) Амперметр с пределом измерения 1 А и ценой деления 0,02 А/дел.

2) ВОЛЬТМЕТР ЛАБОРАТОРНЫЙ

Постоянный ток, предел измерения 6 А, цена деления 0,2 В.

3) МИЛЛИАМПЕРМЕТР ПОСТОЯННОГО ТОКА С НУЛЕМ В ЦЕНТРЕ ШКАЛЫ

5 - 0 - 5 мА или 50 - 0 - 50 мА.

4) ВЕСЫ РЫЧАЖНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ С НАБОРОМ ГИРЬ:

100 г (1 шт.), 50 г (1 шт.), 20 г (2 шт.), 10 г (1 шт.), 5 г (1 шт.), 2 г (2 шт.), 1 г (1 шт.), 500 мг (1 шт.), 200 мг (2 шт.), 100 мг (1 шт.), 50 мг (1 шт.), 20 мг (2 шт.), 10 мг (1 шт.).

5) ДИНАМОМЕТРЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ

- а) Динамометр с пределом измерения 4 Н (5 Н) и ценой деления 0,1 Н/дел
- б) Динамометр с пределом измерения 1 Н и ценой деления 0,02 Н/дел

6) МЕРНЫЙ ЦИЛИНДР С НОМИНАЛЬНОЙ ВМЕСТИМОСТЬЮ 250 МЛ

7) НАБОР ИНСТРУМЕНТОВ

Состав: рулетка металлическая длиной 2 м; транспортир; линейка стальная 200 мм; штангенциркуль.

8) СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА УЧЕНИКА:

8.1) Источник переменного и постоянного напряжения

е - не более 5,5 В, г « 1 Ом, входное напряжение 42 В.

8.2) Щит системы электроснабжения мощностью 400 Вт-1200 Вт в зависимости от числа

лабораторных столов

1.2. ТЕМАТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКТЫ

10) КОМПЛЕКТ ЛАБОРАТОРНЫЙ «МЕХАНИКА»

11) КОМПЛЕКТ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКЕ

12) КОМПЛЕКТ ЛАБОРАТОРНЫЙ «ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»

13) КОМПЛЕКТ ЛАБОРАТОРНЫЙ «ОПТИКА»

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС КАБИНЕТА ФИЗИКИ
ОБОРУДОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ УЧИТЕЛЯ

1. КОМПЛЕКТ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ КАБИНЕТА ФИЗИКИ

Комплект предназначен для осуществления системы электроснабжения демонстрационного и лабораторного столов кабинета физики. Основным элементом комплекта электроснабжения - щит ЩЭШ-1200 (мощность 1200 Вт), включающий в себя: три понижающих трансформатора, устройство защитного отключения, четыре автоматических выключателя (предохранители) и одну общую соединительную колодку с зажимами для подключения входных и выходных монтажных проводов. На передней панели установлены общий выключатель сети, три выключателя первичных обмоток трансформаторов и замок. Каждый выключатель снабжен своим световым индикатором.

Максимальный ток нагрузки на линии 220 В - 10 А, а на каждой из четырех линий 42 В - 9,5 А. В кабинете физики с уменьшенным количеством столов может использоваться щит мощностью 400 Вт.

2. ДОСКА КЛАССНАЯ НАСТЕННАЯ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ПОКРЫТИЕМ

В кабинете физики рекомендуется устанавливать трехстворчатую классную доску со стальным покрытием шириной 100 см. Длина центрального полотна - 150 см, длина створок - 75 см. Доска соответствует ГОСТу 20064-86 «Доски классные. Общие технические требования». Кроме своей основной функции, классная доска с металлическим покрытием предназначена для расположения элементов набора «Механика», набора «Геометрическая оптика» при сборке оптических схем, набора «Электричество-1», сборки установок при изучении равновесия при работе с набором по статике, развешивания таблиц по физике с использованием магнитных держателей.

3. КОМПЬЮТЕР НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ УЧИТЕЛЯ

4. ИНТЕРАКТИВНЫЙ КОМПЛЕКТ В СОСТАВЕ: ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПРИНЦИПОМ ДЕЙСТВИЯ, МУЛЬТИМЕДИА-ПРОЕКТОР

Интерактивный комплект в кабинете физики, кроме общепринятого применения, используется для управления демонстрационными установками в интерактивном режиме. Кроме того, с его помощью удобно использовать компьютерный эмулятор научного калькулятора при обработке результатов количественных экспериментов.

Интерактивная доска с электромагнитным принципом действия позволяет на уроках использовать и традиционные чертежные инструменты (линейка, транспортир, угольник и др.) для различных построений.

5. ПОРТРЕТЫ ВЫДАЮЩИХСЯ ФИЗИКОВ

6. ТАБЛИЦА «МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ»

7. ТАБЛИЦА «ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН»

8. КОМПЛЕКТЫ ТЕМАТИЧЕСКИХ ТАБЛИЦ НА БУМАЖНОЙ ОСНОВЕ ЛИБО ИНТЕРАКТИВНЫЕ

ДЕМОНСТРАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

9. ГЕНЕРАТОР ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ

Генератор предназначен для получения выходного гармонического напряжения, а также негармонических напряжений треугольной, прямоугольной форм и прямоугольной формы положительной полярности. Генератор может также работать в режиме метронома. Используется при изучении механических колебаний, акустики. Генератор имеет встроенный динамик и цифровой индикатор частоты.

10. БЛОК ПИТАНИЯ 24 В, РЕГУЛИРУЕМЫЙ

Блок питания предназначен для получения переменного и постоянного (пульсирующего) напряжений, регулируемых в пределах от 0 до 24÷30 В. Максимальный ток нагрузки 6÷10 А. Используется при проведении демонстраций по электродинамике, а также по другим разделам курса физики.

11. ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ИСТОЧНИК РЕГУЛИРУЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ 0...30 КВ (ДВУПОЛЯРНЫЙ)

Источник используется при постановке таких демонстраций, в которых необходимо высокое напряжение, регулируемое в пределах от 0 до 30 кВ.

12. АКВАРИУМ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ

Аквариум используется при проведении демонстраций по измерению давления внутри жидкости, по исследованию условий плавания тел, измерению архимедовой силы и др.

13. ГРУЗ НАБОРНЫЙ НА 1 КГ

Предназначен для проведения демонстрационных опытов: сила тяжести; вес тела; сила упругости; зависимость деформации от силы; сложение сил, действующих на тело по одной прямой; сила трения; проявление инерции; применение правила моментов; пружинный маятник.

14. ТАРЕЛКА ВАКУУМНАЯ

Тарелка предназначена для демонстрации опытов в замкнутом объеме с разреженным воздухом и применяется в следующих демонстрациях: раздувание резиновой камеры под колоколом; распространение звуковых волн; устройство и действие барометра-анероида и др.

15. НАСОС ВАКУУМНЫЙ

Насос предназначен для разрежения и сжатия воздуха в замкнутых сосудах разных форм при проведении ряда демонстрационных опытов по разным темам школьного курса физики: раздувание резиновой камеры под колоколом; сила атмосферного давления; падение тел в разреженном воздухе; распространение звуковых волн и др.

16. ШТАТИВ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ

Штатив предназначен для сборки демонстрационных установок.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС КАБИНЕТА ФИЗИКИ

17. КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ БЛОК

Компьютерный измерительный блок преобразует сигнал, поступающий от датчиков, в цифровой код, который далее обрабатывается в компьютере.

18. КОМПЛЕКТ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ (АНАЛОГОВЫХ ИЛИ ЦИФРОВЫХ): АМПЕРМЕТР, ВОЛЬТМЕТР, ГАЛЬВАНОМЕТР

Комплект предназначен для проведения демонстрационных экспериментов по темам «Постоянный электрический ток» и «Изучение явления электромагнитной индукции».

Характеристики приборов согласованы с «НАБОРОМ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЗАКОНОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА».

19. СЕКУНДОМЕР ЦИФРОВОЙ

Секундомер цифровой предназначен для проведения демонстрационного эксперимента по механике, а также может быть использован во всех экспериментах, связанных с измерением времени.

20. БАРОМЕТР-АНЕРОИД

Барометр-анероид предназначен для изучения принципа измерения атмосферного давления и наблюдения за изменениями атмосферного давления.

21. ДИНАМОМЕТРЫ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ (ПАРА) С ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ

Динамометры предназначены для измерения силы при проведении демонстрационных опытов по механике.

В состав набора входят два динамометра в круглых металлических корпусах и следующие

принадлежности к ним: модель двутавровой балки с делениями и двумя передвижными крючками,

два съемных круглых столика, два съемных блока и две трехгранные опорные призмы.

22. МАНОМЕТР ЖИДКОСТНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ

Манометр предназначен для демонстрации устройства и принципа действия открытого жидкостного манометра, а также для измерения давлений до 0,004 МПа (400 мм водяного столба) выше и ниже атмосферного давления.

23. ТЕРМОМЕТР ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЖИДКОСТНЫЙ

Термометр предназначен для демонстрации устройства и принципа работы жидкостного термометра, а также для измерения температуры воздуха в классе и жидкостей в некоторых опытах при изучении тепловых явлений.

ДЕМОНСТРАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПО МЕХАНИКЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ТЕМАТИЧЕСКИЕ НАБОРЫ

24. НАБОР ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ «МЕХАНИКА»

Набор «Механика» предназначен для проведения демонстрационных экспериментов при изучении кинематики и динамики поступательного движения, силы трения, законов сохранения, механических колебаний. Работает с компьютерным измерительным блоком или с демонстрационным секундомером.

При использовании компьютерной измерительной системы набор позволяет провести следующие демонстрационные эксперименты: равномерное движение, неравномерное движение, понятие средней скорости, определение мгновенной скорости, определение ускорения при равноускоренном движении, изучение зависимости скорости от времени при равноускоренном движении, путь, пройденный телом при равноускоренном движении с нулевой начальной скоростью, путь, пройденный системой связанных нитью тел при равноускоренном движении с нулевой начальной скоростью, определение ускорения свободного падения, проявление инерции, зависимость ускорения от величины действующей на тело силы и от его массы, движение системы тел в поле силы тяжести, движение тела по наклонной плоскости без трения, движение тела по наклонной плоскости с трением, неупругое соударение тел, движение системы тел с нулевым значением импульса, столкновение тел различной массы, упругий удар, сохранение механической энергии в поле силы тяжести», период колебаний нитяного маятника.

25. КОМПЛЕКТ ТЕЛЕЖЕК ЛЕГКОПОДВИЖНЫХ

Тележки позволяют проиллюстрировать на качественном уровне закономерности взаимодействия тел, преобразования энергии, относительность механического движения.

С использованием тележек проводятся следующие демонстрации: моделирование движущихся инерциальных систем отсчета; взаимодействия двух неподвижных тележек, тележки и препятствия, движущейся и неподвижной тележек; явление отдачи; преобразование кинетической энергии в потенциальную.

26. МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА (НАБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ДВИЖЕНИЯ)

Набор позволяет провести следующие демонстрации: система отсчета, траектория, путь, перемещение, проекции вектора перемещения; иллюстрация относительности координат точки, проекций вектора перемещения, инвариантности модуля перемещения в двух разных, но неподвижных относительно друг друга системах отсчета; относительность перемещения, траектории и пути; теорема сложения перемещений; теорема сложения перемещений: моделирование движения лодки под прямым углом к вектору скорости; теорема сложения перемещений, наблюдение свободного падения тела в подвижной системе отсчета; наблюдение свободного падения тела в неподвижной системе отсчета относительно подвижной; наблюдение движения тела, брошенного горизонтально, в неподвижной системе отсчета; наблюдение движения тела, брошенного горизонтально, в равномерно движущейся системе отсчета; взаимодействие тел в неподвижной системе отсчета; закон сохранения импульса; независимость действия сил; взаимодействие тел в подвижной системе отсчета, инвариантность закона сохранения импульса в инерциальной системе отсчета.

ОТДЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

29. ВЕДЕРКО АРХИМЕДА

Прибор предназначен для демонстрации действия жидкости на погруженное в нее тело и измерения выталкивающей силы.

30. КАМЕРТОНЫ НА РЕЗОНИРУЮЩИХ ЯЩИКАХ С МОЛОТОЧКОМ

Камертоны предназначены для демонстрации звуковых колебаний и волн - опыты с источниками звука, наблюдение однотонального звука, демонстрация звукового резонанса и др. В комплект входят два одинаковых камертона на резонирующих ящиках и резиновый молоточек.

31. МАШИНА ВОЛНОВАЯ

Предназначена для демонстрации модели распространения продольных и поперечных волн.

32. НАБОР ТЕЛ РАВНОЙ МАССЫ И ОБЪЁМА

Набор предназначен для сравнения объемов тел одинаковой массы, изготовленных из разных материалов, и определения их плотностей.

33. ПРИБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ДАВЛЕНИЯ В ЖИДКОСТИ

Прибор предназначен для изучения действия жидкости на погруженное в нее тело. Используется в демонстрациях: зависимость давления жидкости от глубины погружения; зависимость давления жидкости от ее плотности; независимость давления на данной глубине от ориентации датчика давления.

34. ПРИБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Прибор предназначен для демонстрации атмосферного давления и моделирует опыт с магдебургскими полушариями.

35. ПРИЗМА НАКЛОНЯЮЩАЯСЯ С ОТВЕСОМ

Призма предназначена для демонстрации условия устойчивости тела, имеющего площадь опоры, и позволяет проиллюстрировать зависимость устойчивости тел от площади опоры и положения центра тяжести.

36. РЫЧАГ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ

Прибор предназначен для демонстрации устройства рычага и условия его равновесия и применяется в следующих демонстрациях: устройство и принцип действия рычажных весов; равновесие сил на рычаге; момент и плечо силы; равенство работ на рычаге и др.

37. СОСУДЫ СООБЩАЮЩИЕСЯ

Прибор предназначен для демонстрации одинакового уровня однородной жидкости в сообщающихся между собой сосудах разной формы и применяется в следующих демонстрациях: закон сообщающихся сосудов, заполненных однородной жидкостью; неизменность уровня жидкости при наклоне сообщающихся сосудов (одного из них или всех).

38. ТРИБОМЕТР ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ

Трибометр предназначен для демонстрации законов трения и проведения опытов, требующих наклонную плоскость: трение покоя и скольжения; сравнение силы трения качения с силой трения скольжения; зависимость силы трения от состояния трущихся поверхностей и силы давления; потенциальная энергия поднятого тела;

работа сил на наклонной плоскости; коэффициент полезного действия и его зависимость от силы трения и наклона плоскости и др.

39. НАБОР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАВНОМЕРНОГО ДВИЖЕНИЯ.

Набор позволяет исследовать признаки равномерного движения, сравнить и измерить скорости двух равномерно движущихся тел.

40. ПРИБОР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАВНОУСКОРЕННОГО ДВИЖЕНИЯ (ЖЕЛОБ ГАЛИЛЕЯ)

Прибор позволяет продемонстрировать признаки равноускоренного движения, измерить ускорение движения.

41. НАБОР ПОДВИЖНЫХ И НЕПОДВИЖНЫХ БЛОКОВ

Набор предназначен для исследования условий равновесия сил при использовании блоков, измерения коэффициента полезного действия простых механизмов, в состав которых входят подвижные и неподвижные блоки.

42. ШАР ПАСКАЛЯ

Прибор предназначен для демонстрации передачи производимого на жидкость давления в замкнутом сосуде во все стороны одинаково, а также для демонстрации подъема жидкости под действием атмосферного давления.

43. ТРУБКА ВАКУУМНАЯ

Прибор предназначен для демонстрации физических явлений, протекающих в разреженной воздушной среде. Используется в демонстрациях: влияние воздушной среды на движение тел под действием силы тяжести; действие атмосферного давления; фонтан в разреженном воздухе; охлаждение газа при его адиабатном расширении; кипение воды при пониженном давлении; влияние плотности воздуха на распространение в нем звука; влияние плотности среды на распространение звука.

44. ШАР ДЛЯ ВЗВЕШИВАНИЯ ВОЗДУХА

Прибор предназначен для демонстрации взвешивания воздуха.

45. ПРИБОР ДЛЯ ЗАПИСИ КОЛЕБАНИЙ

Прибор предназначен для получения графика зависимости смещения груза на нити, совершающего затухающие колебания, от времени.

46. НАБОР ПРУЖИН ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ВОЛНОВОГО ДВИЖЕНИЯ

Набор позволяет продемонстрировать распространение продольных и поперечных импульсов, их отражение.

47. ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛИНЫ ЗВУКОВОЙ ВОЛНЫ

Прибор позволяет определять длину звуковой волны в воздухе, исследовать зависимость длины звуковой волны от частоты колебаний источника звука.

48. ПРИБОР ДЛЯ ИЛЛЮСТРАЦИИ ДЕЙСТВИЯ ЗАКОНОВ СОХРАНЕНИЯ ПРИ СОУДАРЕНИИ ШАРОВ

Прибор позволяет продемонстрировать действие законов сохранения механической энергии и импульса при упругом ударе и действие закона сохранения импульса при неупругом ударе.

49. КАРТЕЗИАНСКИЙ ВОДОЛАЗ.

Прибор позволяет наблюдать действие жидкости на погруженное в нее тело, исследовать условия плавания тел в жидкости.

50. ЦИЛИНДРЫ С ОТПАДАЮЩИМ ДНОМ

Набор позволяет демонстрировать зависимость силы давления от площади поверхности.

ДЕМОНСТРАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКЕ И ТЕРМОДИНАМИКЕ

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ТЕМАТИЧЕСКИЕ НАБОРЫ 51. НАБОР ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ «ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ»

Набор позволяет провести следующие демонстрационные эксперименты: количество теплоты и теплоемкость; теплота сгорания топлива; теплопроводность; передача тепла при конвекции в газе; передача тепла при конвекции в жидкости; перенос тепла излучением; изменения температуры при быстром расширении и сжатии газа; работа силы трения; изменение внутренней энергии при деформации тела; плавление и отвердевание тел; испарение вещества; зависимость температуры кипения от давления.

Набор работает с компьютерным измерительным блоком.

52. НАБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ БРОУНОВСКОГО ДВИЖЕНИЯ

Набор состоит из цифрового микроскопа и квадратной кюветы. Кювета устанавливается на предметный столик микроскопа, цифровая фотокамера которого соединяется с USB-портом системного блока компьютера.

После настройки микроскопа при минимальной диафрагме на экране монитора наблюдается броуновское движение.

ОТДЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

53. ПРИБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ДИФФУЗИИ В ГАЗАХ

Прибор предназначен для демонстрации диффузии в жидкостях и газах.

54. ПРИБОР ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ГАЗОВЫХ ЗАКОНОВ С МАНОВАКУУММЕТРОМ

Прибор предназначен для проведения демонстрации по исследованию зависимости между объемом, давлением и температурой данной массы газа.

55. ПРИБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Прибор предназначен для качественного сравнения теплопроводности металлов.

56. ТРУБКА ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ КОНВЕКЦИИ В ЖИДКОСТИ

Прибор предназначен для наблюдения за процессами появления и движения нагретых потоков воды в демонстрационных опытах при изучении явления конвекции в жидкости.

57. ЦИЛИНДРЫ СВИНЦОВЫЕ С ВИНТОВЫМ ПРЕССОМ

Цилиндры предназначены для демонстрации взаимодействия атомов свинца.

58. ШАР С КОЛЬЦОМ

Прибор предназначен для демонстрации опытов, подтверждающих тепловое расширение металлических тел.

59. ОГНИВО ВОЗДУШНОЕ

Прибор предназначен для демонстрации нагревания газа при быстром сжатии.

60. КИНЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Модели служат для демонстрации устройства и принципа действия четырехтактного одноцилиндрового двигателя внутреннего сгорания: карбюраторного и дизельного.

61. ТЕПЛОПРИЕМНИК

Теплоприемник предназначен для обнаружения теплового излучения, а также для сравнения теплового поглощения светлой и черной поверхностями.

ДЕМОНСТРАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПО ЭЛЕКТРОДИНАМИКЕ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ТЕМАТИЧЕСКИЕ НАБОРЫ

62. НАБОР ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЗАКОНОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Набор позволяет выполнить следующие эксперименты: составление электрической цепи; измерение силы тока амперметром; измерение напряжения вольтметром; зависимость силы тока от напряжения; зависимость силы тока от сопротивления; измерение сопротивлений; устройство переменного резистора (реостата); последовательное соединение проводников; параллельное соединение проводников; нагревание проводника электрическим током; определение мощности электрического тока; действие плавкого предохранителя.

63. ЭЛЕКТРОМЕТРЫ С ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ

Электрометры предназначены для проведения таких демонстрационных опытов по электростатике, как: обнаружение электрических зарядов; распределение зарядов на поверхности проводника; делимость электрического заряда; электростатическая индукция.

ОТДЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

64. НАБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ СПЕКТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ

Набор используется в следующих экспериментах: свойства силовых линий электростатического поля; электрическое поле заряженного проводника; электрическое поле двух заряженных проводников; однородное и неоднородное электрические поля.

65. МАЯТНИКИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ

Маятники предназначены для демонстрации электростатического взаимодействия тел и применяются в следующих демонстрациях: обнаружение заряда электростатическими маятниками; два рода зарядов и их взаимодействие. В комплекте два маятника.

66. ПАЛОЧКИ ИЗ СТЕКЛА И ЭБОНИТА

Палочки применяются в следующих демонстрациях: электризация различных тел; взаимодействие наэлектризованных тел; два рода зарядов; определение заряда наэлектризованного тела; устройство и действие электроскопа и электрометра.

67. ЗВОНОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ

Звонок позволяет демонстрировать простейшее применение электромагнита в технических устройствах.

68. НАБОР МАГНИТОВ

Магниты используются при постановке таких демонстрационных опытов, как: исследование магнитного поля постоянного магнита; идентификация свойств магнита; спектры постоянных магнитов; движение прямого проводника и рамки с током в магнитном поле; получение индукционного тока; демонстрация правила Ленца и др.

69. СТРЕЛКИ МАГНИТНЫЕ НА ШТАТИВАХ

Стрелки магнитные предназначены для демонстрации взаимодействия полюсов магнитов, ориентации магнита в магнитном поле, определения направления магнитного меридиана и других опытов по магнетизму и электромагнетизму. Комплект состоит из 2 магнитных стрелок.

70. ПРИБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ВРАЩЕНИЯ РАМКИ С ТОКОМ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Прибор позволяет провести следующие демонстрации: опыт Эрстеда; магнитное поле прямого тока; магнитное поле рамки с током; взаимодействие параллельных токов; действие магнитного поля на ток; поворот рамки с током в магнитном поле; устройство и принцип действия генератора постоянного тока; устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока; устройство и принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы; явление электромагнитной индукции.

71. МАШИНА МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОБРАТИМАЯ

Прибор предназначен для демонстрации устройства и принципа действия простейшего генератора и электродвигателя постоянного и переменного токов, позволяет продемонстрировать свойство обратимости электрических машин - показать их работу в режиме и двигателя, и генератора; позволяет продемонстрировать три способа работы машины в режиме двигателя. Машина магнитоэлектрическая состоит из статора и ротора.

72. ЭЛЕКТРОМАГНИТ РАЗБОРНЫЙ

Электромагнит предназначен для демонстрации технического применения магнитного поля тока: устройство электромагнита и оценка его подъемной силы, сборка модели электромагнита. Может использоваться для исследования магнитного поля катушки с током, влияния на него ферромагнитного сердечника; применяется для демонстрации явления электромагнитной индукции.

73. ПРИБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ПРАВИЛА ЛЕНЦА

Прибор предназначен для исследования зависимости направления индукционного тока от характера изменения магнитного потока, вызывающего ток, и позволяет провести следующие демонстрации: сравнение взаимодействия сплошного контура и кольца с прорезью с магнитом; движение сплошного кольца при приближении магнита к кольцу; движение сплошного кольца при выдвигении магнита из кольца.

74. КОМПЛЕКТ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН НА БАЗЕ ГЕНЕРАТОРА 430 МГц

Комплект позволяет продемонстрировать излучение, прием и свойства электромагнитных волн, обнаружить электрическое и магнитное поля волны, измерить длину волны.

ДЕМОНСТРАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПО ОПТИКЕ И КВАНТОВОЙ ФИЗИКЕ

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ НАБОРЫ И КОМПЛЕКТЫ

75. НАБОР ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ «ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА»

Набор позволяет продемонстрировать следующие эксперименты: прямолинейное распространение света; образование тени и полутени; зеркальное отражение света; диффузное отражение света; исследование отражения света; формирование понятия мнимого источника света; иллюстрацию принципа действия углового отражателя; преломление света; исследование закономерностей преломления света; обратимость хода световых лучей; полное внутреннее отражение; демонстрация модели световода; прохождение света через плоскопараллельную пластину; прохождение света сквозь треугольную призму; введение понятия линзы; введение понятий фокуса и фокусного расстояния линзы; введение понятия фокальной плоскости линзы; иллюстрация понятия мнимого фокуса линзы; ход основных

лучей, используемых при построении изображений в линзах; зависимость фокусного расстояния линзы от показателя преломления внешней среды; связь расстояния от предмета до линзы с расстоянием от линзы до его изображения; действие оптической системы глаза; дефекты зрения; получение изображения в фотоаппарате; ход лучей в проекционном аппарате; дисперсионный спектр.

Приложение №1

Список Лабораторных работ.

Лабораторная работа №1. Измерение сопротивления проводника.

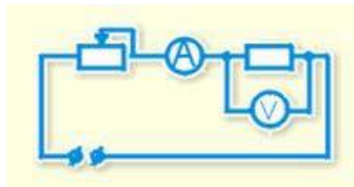
При выполнении задания используется комплект оборудования в составе: источник тока (3,5 В); резистор (6 Ом) обозначенный R1; реостат; амперметр (погрешность измерения 0,1 А); вольтметр (погрешность измерения 0,2 В); ключ и соединительные провода.

Образец возможного выполнения

Схема экспериментальной установки:

$$2) I = U/R; R = U/I; 3) I = 0,5 \text{ A}; U = 3,0 \text{ В};$$

$$4) R = 6 \text{ Ом}; U_{\Gamma}(R) = 3,2 \text{ В}.$$



Лабораторная работа №2. Измерение напряжения при последовательном соединении проводников.

Используя источник тока (4,5 В), вольтметр, ключ, соединительные провода, резисторы, обозначенные 1 R и 2 R, проверьте экспериментально **правило для электрического напряжения** при последовательном соединении двух проводников.

В бланке ответов:

- нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;
- измерьте электрическое напряжение на концах каждого из резисторов и общее напряжение на концах цепи из двух резисторов при их последовательном соединении;
- сравните общее напряжение на двух резисторах с суммой напряжений на каждом из резисторов, учитывая, что погрешность прямых измерений с помощью лабораторного вольтметра составляет 0,2 В.
- Сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

Лабораторная работа №3. Изучение правила токов при последовательном соединении проводников.

Проверьте экспериментально **правило для силы электрического тока** при параллельном соединении двух проводников. В бланке ответов:

- нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;
- измерьте электрический ток на концах каждого из резисторов и общий ток на концах цепи из двух резисторов при их параллельном соединении;
- сравните общий ток на двух резисторах с суммой токов на каждом из резисторов, учитывая, что погрешность прямых измерений с помощью лабораторного вольтметра составляет 0,2 В.
- Сделайте вывод о справедливости или ошибочности проверяемого правила.

Лабораторная работа №4. Измерение мощности лампы.

Измерьте экспериментально мощность электрической лампы. Для этого:

- 1) нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;
- 2) измерьте электрический ток и напряжение на лампе;
- 3) Вычислите мощность и работу тока.

Лабораторная работа №5. Измерение массы тела.

Используя равноплечные весы, определите массу тела.

Лабораторная работа №6. Измерение плотности вещества.

- 1) Используя равноплечные весы, определите массу тела.
- 2) при помощи мерного цилиндра определите объём тела и
- 3) рассчитайте плотность вещества тела.

Лабораторная работа №7. Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины.

Проверьте экспериментально, как зависит период колебания математического маятника от его длины.

- 1) Измерьте длину маятника;
- 2) при помощи секундомера измерьте время, за которое совершаются 20 колебаний;
- 3) вычислите период колебаний;
- 4) уменьшите длину маятника в 2 раза и снова определите период колебаний.
- 5) Сделайте вывод о том, как зависит период колебания математического маятника от его длины.

Лабораторная работа №8. Проверка правила рычага.

Проверьте экспериментально условие равновесия рычага.

- 1) Уравновесьте рычаг;
- 2) на расстоянии 12 см от оси вращения подвесьте 2 груза и уравновесьте их 1 грузом, подвешенным с другого конца рычага.
- 3) измерьте плечо 2-го тела;
- 4) сделайте вывод об условии равновесия рычага.

Лабораторная работа №9. Определение КПД наклонной плоскости.

Определите экспериментально КПД наклонной плоскости.

- 1) Брусok с двумя грузами равномерно перемещайте по наклонной плоскости и измерьте силу тяги при помощи динамометра;
- 2) измерьте вес грузов и бруска;

- 3) измерьте высоту и длину наклонной плоскости.
- 4) Вычислите КПД наклонной плоскости.

Лабораторная работа №10. Измерение оптической силы собирающей линзы.

Измерьте экспериментально фокусное расстояние собирающей линзы.

- 1) Поставьте линзу перед экраном и получите на экране четкое изображение удаленного предмета.
- 2) Измерьте расстояние от линзы до экрана. Начертите чертёж, поясняющий ход лучей в линзе. Запишите, чему равно фокусное расстояние собирающей линзы.

