

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Нижегородской области

Департамент образования Администрации г. Сарова

МБОУ Лицей № 15

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 8256088)

учебного предмета «Физика» (углубленный уровень)

для обучающихся 7 – 9 классов

Саров 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физике на уровне основного общего образования составлена на основе положений и требований к результатам освоения на углублённом уровне основной образовательной программы, представленных в ФГОС ООО, а также с учётом федеральной рабочей программы воспитания и Концепции преподавания учебного предмета «Физика».

Содержание программы по физике направлено на удовлетворение повышенных запросов обучающихся, стремящихся к более глубокому освоению физических знаний, и на формирование естественно-научной грамотности обучающихся. 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.

Программа по физике устанавливает распределение учебного материала по годам обучения (по классам), предлагает примерную последовательность изучения тем, основанную на логике развития предметного содержания и учёте возрастных особенностей обучающихся.

Программа по физике разработана с целью оказания методической помощи учителю в создании рабочей программы по учебному предмету.

Физика является системообразующим для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией, вносит вклад в естественнонаучную 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 углублённом уровне предполагает уверенное владение следующими компетентностями, характеризующими естественнонаучную грамотность:

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

Цели изучения физики на уровне основного общего образования определены в Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих

основные общеобразовательные программы, утверждённой решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации (протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн).

Цели изучения физики на углублённом уровне:

развитие 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 умений применять физические знания и научные доказательства для объяснения окружающих явлений;

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;

формирование готовности к дальнейшему изучению физики на углублённом уровне в рамках соответствующих профилей обучения на уровне среднего общего образования.

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

приобретение знаний о дискретном строении вещества, механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях;

приобретение умений анализировать и объяснять физические явления на основе изученных физических законов и закономерностей;

освоение методов решения расчётных и качественных задач, требующих создания и использования физических моделей, включая творческие и практико-ориентированные задачи;

развитие исследовательских умений: наблюдать явления и измерять физические величины, выдвигать гипотезы и предлагать экспериментальные способы их проверки, планировать и проводить опыты, экспериментальные исследования, анализировать полученные данные и делать выводы;

освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики, интерпретация и критическое оценивание информации;

знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

На изучение физики (углублённый уровень) на уровне основного общего образования отводится 340 часов: в 7 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 8 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 9 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

7 КЛАСС

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

Физика – наука о природе. Явления природы (элементы содержания, включающие межпредметные связи). Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.

Физические величины. Размерность. Единицы физических величин. Измерение физических величин. Эталоны. Физические приборы. Цена деления. Погрешность измерений. Правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием. Международная система единиц. Перевод внесистемных единиц в единицы СИ.

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

Демонстрации.

Механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые явления.

Физические приборы и процедура прямых измерений аналоговым и цифровым прибором.

Лабораторные работы и опыты.

Определение цены деления шкалы измерительного прибора.

Измерение расстояний.

Измерение площади и объёма. Метод палетки.

Измерение времени.

Измерение объёма жидкости и твёрдого тела.

Определение размеров малых тел. Метод рядов.

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 и массы. 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.

Наблюдение броуновского движения.

Наблюдение диффузии.

Наблюдение явлений, объясняющихся притяжением или отталкиванием частиц вещества.

Лабораторные работы и опыты.

Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий).

Опыты по наблюдению теплового расширения газов.

Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

Раздел 3. Движение и взаимодействие тел.

Механическое движение. Путь и перемещение. Равномерное и неравномерное движение. Свободное падение как пример неравномерного движения тел. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения.

Графики зависимостей величин, описывающих движение. Общие понятия об относительности движения. Сложение скоростей для тел, движущихся параллельно.

Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела в поступательном движении. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества. Смеси и сплавы. Поверхностная и линейная плотность.

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, вязкое трение. Трение в природе и технике.

Демонстрации.

Наблюдение механического движения тела.

Измерение скорости прямолинейного движения.

Наблюдение явления инерции.

Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.

Сравнение масс по взаимодействию тел.

Сложение сил, направленных по одной прямой.

Лабораторные работы и опыты.

Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и так далее).

Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости.

Определение плотности твёрдого тела.

Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.

Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от силы давления и характера соприкасающихся поверхностей.

Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов.

Давление. Сила давления. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма и температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины.

Зависимость давления жидкости от глубины погружения. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы. Использование высоких давлений в современных технологиях. Устройство водопровода.

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. Условие возникновения выталкивающей (архимедовой) силы, подтекание. Плавание тел. Воздухоплавание.

Демонстрации.

Зависимость давления газа от температуры.

Передача давления жидкостью и газом.

Сообщающиеся сосуды.

Гидравлический пресс.

Проявление действия атмосферного давления.

Сифон.

Зависимость выталкивающей силы от объёма погружённой в жидкость части тела и плотности жидкости.

Равенство выталкивающей силы весу вытесненной жидкости.

Условие плавания тел: плавание или погружение тел в зависимости от соотношения плотностей тела и жидкости.

Лабораторные работы и опыты.

Исследование зависимости веса тела в воде от объема погружённой в жидкость части тела.

Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость.

Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.

Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объема погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.

Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности.

Раздел 5. Работа и мощность. Энергия.

Механическая работа для сил, направленных вдоль линии перемещения. Мощность.

Простые механизмы: рычаг, ворот, блок, полиспаст, наклонная плоскость, ножничный механизм. Момент силы. Равновесие рычага. Правило моментов. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту, технике, живых организмах.

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

Демонстрации.

Примеры простых механизмов.

Лабораторные работы и опыты.

Исследование условий равновесия рычага.

Измерение КПД наклонной плоскости.

Изучение правила рычага для подвижного и неподвижного блоков.

Определение КПД подвижного и неподвижного блока.

Определение работы силы упругости при подъёме грузов при помощи подвижного блока.

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. Графен – новый материал для новых технологий. Технологии получения искусственных алмазов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие. Зависимость давления газа от объёма, температуры.

Температура. Связь температуры со средней кинетической энергией теплового движения частиц. Температурные шкалы.

Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Виды теплопередачи в природе и технике. Необратимость тепловых процессов.

Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Закон Ньютона-Рихмана. 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. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха.

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

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

Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах.

Демонстрации.

Наблюдение броуновского движения.

Наблюдение диффузии.

Наблюдение явлений поверхностного натяжения, смачивания и капиллярных явлений.

Наблюдение теплового расширения тел.

Изменение давления газа при изменении объёма и нагревании или охлаждении.

Правила измерения температуры.

Виды теплопередачи.

Охлаждение при совершении работы.

Нагревание при совершении работы внешними силами.

Сравнение теплоёмкостей различных веществ.

Наблюдение кипения.

Наблюдение постоянства температуры при плавлении.

Модели тепловых двигателей.

Лабораторные работы и опыты.

Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.

Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.

Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.

Определение давления воздуха в баллоне шприца.

Исследование зависимости давления воздуха от его объёма и температуры.

Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры.

Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.

Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.

Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.

Определение мощности тепловых потерь (закон Ньютона-Рихмана).

Определение удельной теплоёмкости вещества.

Исследование процесса испарения.

Определение относительной влажности воздуха.

Определение удельной теплоты плавления льда.

Раздел 7. Электрические и магнитные явления.

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона.

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

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

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

Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Амперметр и вольтметр в цепи постоянного тока. Сопротивление проводника. Удельное

сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. ЭДС в цепи постоянного тока. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа. Расчёт простых электрических цепей. Нелинейные элементы.

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. Опыт Ампера. Применение электромагнитов в технике. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера и определение её направления. 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. Экологические проблемы энергетики. Топливные элементы и электромобили.

Демонстрации.

Электризация тел.

Два рода электрических зарядов и взаимодействие заряженных тел.

Устройство и действие электроскопа.

Электростатическая индукция.

Закон сохранения электрических зарядов.

Моделирование силовых линий электрического поля с помощью бумажных султанов.

Проводники и диэлектрики.

Источники постоянного тока.

Действия электрического тока.

Электрический ток в жидкости.

Газовый разряд.

Измерение силы тока амперметром.

Измерение электрического напряжения вольтметром.

Реостат и магазин сопротивлений.

Взаимодействие постоянных магнитов.

Моделирование невозможности разделения полюсов магнита.

Моделирование магнитных полей постоянных магнитов.

Опыт Эрстеда.

Магнитное поле тока. Электромагнит.

Действие магнитного поля на проводник с током.

Электродвигатель постоянного тока.

Опыты Фарадея.

Электрогенератор постоянного тока.

Лабораторные работы и опыты.

Опыты по наблюдению электризации тел при соприкосновении и индукцией.

Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.

Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока.

Исследование зависимости силы тока, протекающего через резистор, от напряжения на резисторе и сопротивления резистора.

Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.

Определение удельного сопротивления проводника.

Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.

Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.

Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Проверка правил Кирхгофа.

Проверка выполнения закона Ома для полной цепи.

Изучение вольтамперных характеристик нелинейных элементов (лампы накаливания или полупроводникового диода).

Определение работы электрического тока, идущего через резистор.

Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.

Определение КПД нагревателя.

Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.

Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.

Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.

Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы и направления тока в катушке и от наличия (отсутствия) сердечника в катушке.

Изучение действия магнитного поля на проводник с током.

Конструирование и изучение работы электродвигателя.

Измерение КПД электродвигательной установки.

Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.

Раздел 8. Световые явления.

Лучевая модель света и геометрическая оптика. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света. Построение изображений, сформированных зеркалом.

Преломление света. Закон преломления света. Полное отражение света. Использование полного отражения в оптических световодах, оптоволоконная связь.

Линза, ход лучей в линзе. Формула тонкой линзы. Построение изображений, сформированных тонкой линзой. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз, как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.

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

Демонстрации.

Прямолинейное распространение света.

Отражение света.

Получение изображений в плоском зеркале.

Преломление света.

Оптический световод.

Ход лучей в собирающей линзе.

Ход лучей в рассеивающей линзе.

Получение изображений с помощью линз.

Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.

Модель глаза.

Разложение белого света в спектр.

Получение белого света при сложении света разных цветов.

Лабораторные работы и опыты.

Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.

Изучение свойств изображения в плоском зеркале.

Исследование зависимости угла преломления от угла падения светового луча на границе «воздух–стекло».

Получение изображений с помощью собирающей линзы.

Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.

Опыты по разложению белого света в спектр.

Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры.

9 КЛАСС

Раздел 9. Механические явления.

Механическое движение. Материальная точка. Способы описания механического движения: табличный, графический, аналитический. Система отсчёта. Относительность механического движения.

Векторные величины, операции с векторами, проекции вектора. Радиус-вектор материальной точки, перемещение на плоскости. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении.

Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение свободного падения. Опыты Галилея.

Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения.

Движение тела, брошенного под углом к горизонту.

Движение по окружности. Линейная скорость, угловая скорость, период и частота обращения при равномерном движении по окружности. Скорость и ускорение при движении по окружности.

Вектор силы. Равнодействующая сила.

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. Коэффициент трения.

Движение тел по окружности под действием нескольких сил.

Закон Бернулли и подъёмная сила крыла. Современные летательные аппараты, суда на подводных крыльях, антикрыло на скоростных автомобилях. Движение поезда на магнитной подушке.

Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Движение тел вокруг гравитационного центра (в том числе 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. Упругое и неупругое взаимодействие. Законы изменения и 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 изменения и сохранения механической энергии.

Демонстрации.

Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.

Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.

Измерение скорости и ускорения прямолинейного движения.

Исследование признаков равноускоренного движения.

Наблюдение движения тела по окружности.

Наблюдение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики.

Наблюдение равновесия тел, свободного падения, колебания маятника в инерциальных системах как подтверждение принципа относительности.

Зависимость ускорения тела от его массы и действующей на него силы.

Наблюдение равенства сил при взаимодействии тел.

Изменение веса тела при ускоренном движении.

Передача импульса при взаимодействии тел.

Преобразования энергии при взаимодействии тел.

Сохранение импульса при абсолютно неупругом взаимодействии.

Сохранение импульса при упругом взаимодействии.

Наблюдение реактивного движения.

Сохранение энергии при свободном падении.

Сохранение энергии при движении тела под действием пружины.

Лабораторные работы и опыты.

Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.

Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.

Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.

Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.

Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то времена одинаковы.

Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту.

Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.

Определение коэффициента трения скольжения.

Определение жёсткости пружины.

Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины.

Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.

Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.

Раздел 10. Механические колебания и волны.

Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении.

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Свойства механических волн: интерференция и дифракция. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны.

Звук. Распространение и отражение звука. Громкость звука и высота тона. Резонанс в акустике. Инфразвук и ультразвук. Использование ультразвука в современных технологиях.

Демонстрации.

Наблюдение колебаний тел под действием силы тяжести и силы упругости.

Наблюдение колебаний груза на нити и на пружине.

Наблюдение вынужденных колебаний и резонанса.

Распространение продольных и поперечных волн (на модели).

Наблюдение интерференции и дифракции волн на поверхности воды.

Наблюдение зависимости высоты звука от частоты.

Акустический резонанс.

Лабораторные работы и опыты.

Определение частоты и периода колебаний математического маятника.

Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника.

Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины нити.

Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза.

Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к ленте, от массы груза.

Опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.

Измерение ускорения свободного падения.

Раздел 11. Электромагнитное поле и электромагнитные волны.

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

Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света: интерференция и дифракция.

Демонстрации.

Свойства электромагнитных волн.

Интерференция и дифракция света.

Лабораторные работы и опыты.

Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.

Проведение опытов по наблюдению интерференции и дифракции света.

Раздел 12. Световые явления.

Лучевая модель света и геометрическая оптика. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света. Построение изображений, сформированных зеркалом.

Преломление света. Закон преломления света. Полное отражение света. Использование полного отражения в оптических световодах, оптоволоконная связь.

Линза, ход лучей в линзе. Формула тонкой линзы. Построение изображений, сформированных тонкой линзой. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз, как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость.

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

Демонстрации.

Прямолинейное распространение света.

Отражение света.

Получение изображений в плоском зеркале.

Преломление света.

Оптический световод.

Ход лучей в собирающей линзе.

Ход лучей в рассеивающей линзе.

Получение изображений с помощью линз.

Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.

Модель глаза.

Разложение белого света в спектр.

Получение белого света при сложении света разных цветов.

Лабораторные работы и опыты.

Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.

Изучение свойств изображения в плоском зеркале.

Исследование зависимости угла преломления от угла падения светового луча на границе «воздух–стекло».

Получение изображений с помощью собирающей линзы.

Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.

Опыты по разложению белого света в спектр.

Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры.

Раздел 13. 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. Действие радиоактивных излучений на живые организмы. Защита от радиоактивного излучения.

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. Экологические проблемы ядерной энергетика.

Демонстрации.

Спектры излучения и поглощения.

Спектры различных газов.

Спектр водорода.

Наблюдение треков в камере Вильсона.

Работа счётчика ионизирующих излучений.

Регистрация излучения природных минералов и продуктов.

Лабораторные работы и опыты.

Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения.

Исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям).

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 углублённого уровня, а также для подготовки к основному государственному экзамену по физике.

В процессе изучения данного модуля реализуются и получают дальнейшее развитие учебные действия, обеспечивающие достижение предметных и метапредметных результатов обучения, формирование естественно-научной грамотности: объяснение и описание явлений на основе применения физических знаний, исследовательские действия (выдвижение гипотез, постановка цели и планирование исследования, анализ данных и получение выводов).

Предпочтительной формой освоения модуля является практикум, программа которого включает:

- решение задач, относящихся к различным разделам и темам курса физики, в том числе задач, интегрирующих содержание разных разделов;

- выполнение лабораторных работ и опытов (включая работы и опыты из перечней к разделам курса) в условиях самостоятельного планирования проведения исследования, выбора и обоснования метода измерения величин, сборки экспериментальной установки;

- выполнение проблемных заданий практико-ориентированного характера (задания по естественно-научной грамотности), в том числе заданий с межпредметным содержанием;

- работу над групповыми или индивидуальными проектами, связанными с содержанием курса физики.

Изучение повторительно-обобщающего модуля может заканчиваться проведением диагностической работы за курс физики углублённого уровня, включающей задания разного уровня сложности. Результаты выполнения диагностической работы могут показывать степень готовности обучающихся к основному государственному экзамену по физике, а также свидетельствовать о достигнутом уровне естественно-научной грамотности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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;

ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы;

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, города, 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, умений 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.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по физике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, включающие познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений), классифицировать их;

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

выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов, делать 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).

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.

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;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно;

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

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);

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 людей;

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.

Регулятивные универсальные учебные действия

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 план исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

делать выбор и брать ответственность за решение.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

давать адекватную 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.

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения **в 7 классе** предметные результаты на углубленном 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;

уверенно 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 сил тяжести, трения, упругости 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, средняя скорость, сила упругости, сила тяжести, вес тела, сила трения, давление твёрдого тела, давление столба жидкости, 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;

строить простые физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства

объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

решать расчётные задачи (в 2–3 действия) по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, проводить математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, в описании исследования распознавать проверяемое предположение (гипотезу), интерпретировать полученный результат;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (диффузия, тепловое расширение газов, явление инерции, изменение скорости при взаимодействии тел, передача давления жидкостью и газом, проявление действия атмосферного давления, действие простых механизмов): формулировать предположение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования и формулировать выводы;

проводить прямые и косвенные измерения физических величин (расстояние, промежуток времени, масса тела, объём тела, сила, температура, плотность жидкости и твёрдого тела, сила трения скольжения, давление воздуха, выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело, коэффициент полезного действия простых механизмов) с использованием аналоговых и цифровых приборов, обосновывать выбор метода измерения, фиксировать показания приборов, находить значение измеряемой величины с помощью усреднения результатов серии измерений и оценивать погрешность измерений;

проводить несложные экспериментальные исследования зависимостей физических величин (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела, силы трения скольжения от силы нормального давления, 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): совместно с учителем формулировать задачу и гипотезу исследования, самостоятельно планировать исследование, самостоятельно собирать экспериментальную установку с использованием инструкции, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, оценивать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила техники безопасного труда 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, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, сифон, манометр, высотомер, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;

использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач;

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 физического содержания в Интернете, самостоятельно формулируя поисковый запрос, 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 углубленном 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, способы изменения внутренней энергии, элементарный электрический заряд, проводники, полупроводники, диэлектрики, источники постоянного тока, электрическое и магнитное поля, оптическая система) и символический язык физики при решении учебных и практических задач;

уверенно различать явления (тепловое расширение (сжатие), тепловое равновесие, поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), тепловые потери, электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током) 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: поверхностные 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, работа газа, 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, ЭДС в цепи постоянного тока, электрическое удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока), 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 основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, уравнение теплового баланса, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, принцип суперпозиции электрических полей, закон Ома для участка цепи, правила Кирхгофа, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца, закон сохранения энергии, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

строить простые физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

уверенно решать расчётные задачи (с опорой на 2–3 уравнения) по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, применять методы анализа размерностей, использовать графические методы решения задач, проводить

математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, в описании исследования распознавать проверяемое предположение (гипотезу), интерпретировать полученный результат;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма и температуры, скорости процесса остывания (нагрева) 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 проверяемое предположение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

проводить прямые и косвенные измерения физических величин (температура, относительная влажность воздуха, сила тока, напряжение, удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока) с использованием аналоговых и цифровых приборов, обосновывать выбор метода измерения, фиксировать показания приборов, находить значение измеряемой величины с помощью усреднения результатов серии измерений и оценивать погрешность измерений;

проводить экспериментальные исследования зависимостей физических величин (зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения, исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды, зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника, силы тока, протекающего через проводник, от напряжения на проводнике, исследование последовательного и параллельного соединений проводников): совместно с учителем формулировать задачу и гипотезу исследования, самостоятельно планировать исследование, самостоятельно собирать экспериментальную установку с использованием инструкции, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, оценивать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), предохранители и их применение в быту и технике, применение постоянных магнитов, электромагнитов, электродвигатель постоянного тока), используя знания о свойствах физических явлений, необходимые физические законы и 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, использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач;

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, на основе имеющихся знаний и 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 углубленном уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

использовать понятия (система отсчёта, относительность механического движения, невесомость и перегрузки, центр тяжести, механические волны, звук, инфразвук и ультразвук, электромагнитные волны, рентгеновское излучение, шкала электромагнитных волн, источники света, близорукость и дальновзоркость, спектры испускания и поглощения, альфа-, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная и термоядерная энергетика) и символический язык физики при решении учебных и практических задач;

уверенно различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, движение по окружности, взаимодействие тел, равновесие материальной точки, реактивное движение, невесомость, колебательное движение (гармонические, затухающие, вынужденные колебания), резонанс, волновое движение (распространение и отражение звука, интерференция и дифракция волн), прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, 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 при равноускоренном прямолинейном движении, угловая скорость, центростремительное ускорение, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, центр тяжести твёрдого тела, импульс тела, импульс силы, момент 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, период математического и пружинного маятников, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды), 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 закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, теорему о кинетической энергии, закон Гука, закон Бернулли, законы отражения и преломления света, формулу тонкой линзы, планетарную модель атома, нуклонную модель атомного ядра, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

строить физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений, применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач;

объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, и решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин, при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений из 2–3 шагов с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели;

уверенно решать расчётные задачи по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины, записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, применять методы анализа размерностей, использовать графические методы решения задач, проводить математические

преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи;

распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, и предлагать ориентировочный способ решения, в описании исследования распознавать проверяемое предположение (гипотезу), оценивать правильность порядка проведения исследования, интерпретировать полученный результат;

проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии, закона сохранения импульса, действие закона Бернулли и возникновение подъёмной силы крыла, 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): формулировать проверяемое предположение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины и определяя погрешность результатов прямых измерений, обосновывать выбор способа измерения (измерительного прибора);

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, фокусное расстояние собирающей линзы и её оптическая сила, радиоактивный фон) с использованием аналоговых и цифровых приборов: обосновывать выбор метода измерения, планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты, оценивая погрешность результатов косвенных измерений;

проводить экспериментальные исследования зависимостей физических величин (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости, зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления, периода колебаний математического маятника от

длины нити, определение ускорения свободного падения, исследование изменения величины и направления индукционного тока, зависимость угла отражения света от угла падения, угла преломления от угла падения светового луча, исследование треков: измерение энергии частицы по тормозному пути (по фотографиям)): совместно с учителем формулировать задачу и гипотезу исследования, самостоятельно планировать исследование, самостоятельно собирать экспериментальную установку, представлять полученные зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, оценивать погрешности, делать выводы по результатам исследования;

соблюдать правила безопасного труда при работе с лабораторным оборудованием;

характеризовать принципы действия изученных приборов, технических устройств и технологических процессов с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, микроскоп, телескоп, 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира					
1.1	Физика — наука о природе	2			
1.2	Физические величины	4		3	
1.3	Естественно-научный метод познания	2			
Итого по разделу		8			
Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества					
2.1	Строение вещества	2			
2.2	Движение и взаимодействие частиц вещества	3			
2.3	Агрегатные состояния вещества	1			
Итого по разделу		6			
Раздел 3. Движение и взаимодействие тел					
3.1	Механическое движение	10		1	
3.2	Инерция, масса, плотность	9	1	1	
3.3	Сила. Виды сил	15	1	3	
Итого по разделу		34			
Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов					
4.1	Давление. Передача давления твёрдыми	5			

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

	талами, жидкостями и газами				
4.2	Давление жидкости	7			
4.3	Атмосферное давление	2			
4.4	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело	12	1	2	
Итого по разделу		26			
Раздел 5. Работа и мощность. Энергия					
5.1	Работа и мощность	6			
5.2	Простые механизмы	9		2	
5.3	Механическая энергия	5			
Итого по разделу		20			
Раздел 6. Повторительно-обобщающий модуль					
6.1	Повторительно-обобщающий модуль	8			
Итого по разделу		8			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	3	12	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Тепловые явления					
1.1	Строение и свойства вещества	2			
1.2	Тепловые процессы	26	1	2	
Итого по разделу		28			
Раздел 2. Электрические и магнитные явления					
2.1	Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия	5			
2.2	Постоянный электрический ток	30	1	3	
2.3	Магнитные явления	10		0	
2.4	Электромагнитная индукция	5			
Итого по разделу		50			
Раздел 3. Световые явления					
3.1	Законы распространения света	8			
3.2	Линзы и оптические приборы.	6		1	
3.3	Разложение белого света в спектр	2			
Итого		16			
Раздел 4. Повторительно-обобщающий модуль					
4.1	Повторительно-обобщающий модуль	8			

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

Итого по разделу	8			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102	2	6	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Механические явления					
1.1	Механическое движение и способы его описания	30	1	2	
1.2	Взаимодействие тел	34	1	3	
1.3	Статика	10		1	
1.4	Законы сохранения	17	1	2	
Итого по разделу		91			
Раздел 2. Механические колебания и волны					
2.1	Механические колебания	8		1	
2.2	Механические волны. Звук	6			
Итого по разделу		14			
Раздел 3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны					
3.1	Электромагнитное поле и электромагнитные волны	5			
Итого по разделу		5			
Раздел 4. Световые явления					
4.1	Законы распространения света	1			
4.2	Линзы и оптические приборы	3			
4.3	Разложение белого света в спектр	1		0	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

Итого по разделу		5			
Раздел 5. Квантовые явления					
5.1	Испускание и поглощение света атомом	2			
5.2	Строение атомного ядра	4			
5.3	Ядерные реакции	2			
Итого по разделу		8			
Раздел 6. Повторительно-обобщающий модуль					
6.1	Механические явления (повторительно-обобщающий модуль)	4			
6.2	Тепловые явления (повторительно-обобщающий модуль)	2			
6.3	Электромагнитные явления (повторительно-обобщающий модуль)	2			
6.4	Световые явления (повторительно-обобщающий модуль)	2			
6.5	Повторительно-обобщающий модуль	3			
Итого по разделу		13			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	3	9	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ урока	Тема урока	Число часов
	<i>Введение</i>	8
1	Предмет изучения физики. Некоторые физические термины. Физические явления.	1
2	Методы физической науки: экспериментальные (наблюдение и эксперимент) и теоретические. Физические теории и процесс познания. Понятие гипотезы. Физика и техника.	1
3	Физические величины. Размерность. Единицы измерения.	1
4	Измерение физических величин. Физические приборы. Цена деления измерительного прибора. Лабораторная работа «Определение цены деления физического прибора». Лабораторная работа «Измерение объёма жидкости при помощи мензурки».	1
5	Понятие о точности измерений. Абсолютная погрешность измерений. Погрешность при прямых измерениях. Запись результата измерений с учётом абсолютной погрешности.	1
6	Лабораторная работа «Измерение длины, ширины, высоты и объёма бруска». Связь между физическими величинами. Физический закон.	
7	Измерение размеров малых тел. Метод рядов. Лабораторная работа «Измерение малых величин».	
8	Обобщение знаний по теме.	
	<i>Первоначальные сведения о строении вещества</i>	6
1	Строение вещества. Молекулы. Размеры и масса молекул. Лабораторная работа «Измерение размеров малых тел».	1
2	Движение молекул. Броуновское движение. Диффузия в жидкостях, газах и твёрдых телах. Температура и скорость движения молекул.	1
3	Взаимодействие молекул. Притяжение и отталкивание молекул. Смачивание. Капиллярные явления.	1

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

4	Урок-конференция «Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытное обоснование».	1
15	Различные агрегатные состояния вещества и их объяснение на основе МКТ	1
6	М. В. Ломоносов о строении вещества. Обобщающий урок по теме «Первоначальные сведения о строении вещества».	1
	Движение и взаимодействие тел	34
1	Механическое движение. Описание механического движения тел. Система отсчёта. Траектория движения и путь.	1
2	Равномерное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения.	1
3	Решение задач.	1
4	Графики скорости, пути и координаты равномерного движения.	1
5	Решение задач.	1
6	Лабораторная работа «Измерение скорости движения тела»	1
7	Неравномерное движение. Средняя скорость.	1
8	Решение задач.	1
9	Решение задач.	1
10	Относительность механического движения. Закон сложения скоростей для тел, двигающихся вдоль одной прямой.	1
11	Решение задач.	1
12	Решение задач.	1
13	Равноускоренное движение. Ускорение. Путь, пройденный телом при равноускоренном движении.	1
14	Инерция.	1
15	Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела.	1
16	Решение задач.	1
17	Плотность вещества.	1
18	Решение задач по теме «Плотность вещества».	1
19	Решение задач по теме «Плотность вещества».	1

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

20	Подготовка к контрольной работе.	1
21	Контрольная работа по теме «Механическое движение. Плотность вещества.»	1
22	Лабораторная работа: «Измерение массы тела на рычажных весах. Измерение объема и плотности твердого тела».	1
23	Сила. Явление тяготения. Сила тяжести.	1
24	Сила, возникающая при деформации. Вес тела.	1
25	Связь между силой тяжести и массой тела. Единица силы.	1
26	Решение задач.	1
27	Динамометр. Сложение сил, действующих по одной прямой. Упражнения.	1
28	Решение задач по теме «Сложение сил».	1
29	Трение. Сила трения. Трение при скольжении, качении, покое. Подшипники.	1
30	Лабораторная работа: «Градуирование пружины и измерение сил динамометром».	1
31	Лабораторная работа «Исследование силы трения скольжения. Сравнение силы трения покоя, скольжения, качения и веса тела.»	1
32	Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	1
33	Контрольная работа №2 по теме «Силы в механике».	1
34	Урок-конференция «Суд над трением»	1
	<i>Давление твердых тел, жидкостей и газов</i>	26
1	Давление. Давление твердых тел.	1
2	Решение задач.	1
3	Решение задач. Самостоятельная работа.	1
4	Давление газа. Объяснение давления газа на основе молекулярно-кинетических представлений. Закон Паскаля.	1
5	Давление в жидкости и газе. Сообщающиеся сосуды.	1
6	Решение задач.	1
7	Решение задач.	1
8	Решение задач.	1
9	Гидравлические и пневматические машины. Гидравлический пресс, гидравлический подъёмник, гидравлический тормоз.	1

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

10	Решение задач.	1
11	Решение задач.	1
12	Шлюзы, водопровод.	1
13	Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Барометр – aneroid. Изменение атмосферного давления с высотой.	1
14	Решение задач.	1
15	Манометры. Насосы.	1
16	Архимедова сила. Лабораторная работа «Измерение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело».	1
17	Решение задач.	1
18	Решение задач.	1
19	Решение задач.	1
20	Условия плавания тел. Лабораторная работа «Выяснение условий плавания тела в жидкости».	1
21	Решение задач.	1
22	Решение задач.	1
23	Водный транспорт. Воздухоплавание.	1
24	Решение задач.	1
25	Подготовка к контрольной работе.	1
26	Контрольная работа № 3 по теме «Давление твёрдых тел, жидкостей и газов. Архимедова сила»	1
	<i>Работа и мощность. Энергия.</i>	20
1	Механическая работа.	1
2	Мощность. Решение задач.	1
3	Решение задач.	1
4	Решение задач.	1
5	Простые механизмы. Рычаг.	1
6	Лабораторная работа «Выяснение условия равновесия рычага».	1
7	Момент силы. Решение задач.	1

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

8	Решение задач.	1
9	Блоки. Решение задач.	1
10	Решение задач.	1
11	Решение задач.	1
12	Равенство работ по использованию механизмов. КПД механизма.	1
13	Лабораторная работа «Измерение КПД наклонной плоскости».	1
14	Решение задач.	1
15	Решение задач.	1
16	Кинетическая энергия движущегося тела.	1
17	Потенциальная энергия поднятого тела, сжатой пружины.	1
18	Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии. Энергия рек и ветра.	1
19	Решение задач. Самостоятельная работа.	1
20	Обобщающий урок по теме «Механическая работа, мощность, энергия»	
	<i>Повторительно-обобщающий модуль</i>	8

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

8 КЛАСС

№ ур	Тема урока	
	<i>Тепловые явления.</i>	28
1	Первоначальные сведения о строении вещества. Основные положения м.к.т. Определение размеров, масс, скоростей молекул, числа молекул в единице объема. Различные состояния вещества и их объяснение на основе м.к.т. Домашняя работа: «Определение толщины масляной пленки».	1
2	Тепловое движение. Тепловое расширение твердых тел и жидкостей. Учет и использование теплового расширения в технике. Термометры. История изобретения термометра.	1
3	Внутренняя энергия. Два способа изменения внутренней энергии: работа и теплопередача. Домашний эксперимент: исследование теплопроводности тел.	1
4-5	Виды теплопередачи. Теплопередача и теплоизоляция в технике.	2
6	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества.	1
7-8	Решение задач.	2
9	Теплота сгорания. Удельная теплота сгорания топлива. К.п.д. нагревателя.	1
10	Решение задач. Самостоятельная работа.	1
11	Лабораторная работа: «Определение удельной теплоемкости твердого тела».	1
12	Превращение энергии в механических и тепловых процессах.	1
13	Лабораторная работа: «Сравнение количеств теплоты при смешивании холодной и горячей воды».	1
14-15	Плавление и отвердевание. Объяснение механизма плавления и отвердевания на основе м.к.т. Температура плавления. Удельная теплота плавления и кристаллизации.	1
16-17	Плавление аморфных тел. Решение задач.	2
18	Испарение и конденсация. Объяснение на основе м.к.т.	1
19	Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха	1
20	Влажность воздуха и её измерение. Определение относительной влажности воздуха. Решение задач.	1
21	Кипение. Температура кипения. Удельная теплота парообразования и конденсации.	1
22-23	Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	2
24	<i>Контрольная работа №1 по теме: «Тепловые явления».</i>	1
25	Тепловой двигатель. К.п.д. теплового двигателя.	1
26	Двигатель внутреннего сгорания. Тепловоз, автомобиль. Паровая и	1

	газовая турбина. Реактивные двигатели. Тепловые двигатели и охрана природы.	
27	Решение задач.	1
28	Уравнение теплового баланса. Теплообмен и тепловое равновесие. Закон Ньютона—Рихмана.	1
	Электрические явления.	35
1	Электризация тел. Два рода зарядов. Взаимодействие заряженных тел.	1
2	Электрическое поле. Закон Кулона (качественно).	1
3	Проводники и непроводники электрических зарядов. Электроскоп.	1
4-5	Дискретность электрического заряда. Электрон. Строение атома. Объяснение электрических явлений на основе дискретности электрических зарядов.	2
6	Электрический ток. Источники электрического тока: гальванические элементы, аккумуляторы. Лабораторная работа: «Сборка гальванического элемента».	1
7	Электрическая цепь. Лабораторная работа: «Сборка электрической цепи».	1
8	Электрический ток в металлах. Направление электрического тока.	1
9	Электрический ток в электролитах. Лабораторная работа: «Электрическое покрытие». Электролиз, использование его в технике.	1
10	Электрический ток в газах. Электрические явления в атмосфере.	1
11	Тестирование по теме: «Электрический ток. Электрический ток в различных средах».	1
12	Действия электрического тока.	1
13	Сила тока. Амперметр. Лабораторная работа: «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках».	1
14	Электрическое напряжение. Вольтметр. Лабораторная работа: «Измерение напряжения на различных участках цепи».	1
15-16	Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление. Расчет сопротивления проводника.	2
17	Реостаты. Лабораторная работа: «Регулирование силы тока реостатом».	1
18	Закон Ома для участка цепи.	1
19-20	Решение задач. Самостоятельная работа.	2
21	Лабораторная работа: «Определение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра».	1
22	Тестирование по теме: «Сила тока, напряжение, сопротивление в электрической цепи».	1

23	Последовательное соединение проводников. Лабораторная работа: «Изучение законов последовательного соединения».	1
24-25	Решение задач. Короткое замыкание. Плавление предохранителя.	2
26	Параллельное соединение проводников. Лабораторная работа: «Изучение законов параллельного соединения».	1
27-28	Решение задач.	2
29	Контрольная работа №2 по теме: «Соединение проводников. Сопротивление».	1
30	Работа и мощность тока. Лабораторная работа: «Определение мощности, потребляемой электронагревательным прибором».	1
31	Решение задач.	1
32	Количество теплоты, выделяемое в проводнике с током. Закон Джоуля - Ленца. Нагревательные приборы. Лампа накаливания. Расчет электроэнергии, потребляемые бытовыми электроприборами.	1
33	К.п.д. нагревательных приборов. Лабораторная работа: «Определение к.п.д. установки с электрическим нагревателем».	1
34-35	Решение задач. Самостоятельная работа.	2
	Электромагнитные явления	15
1	Магнитное поле тока. Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии.	1
2	Магнитное поле катушки с током. Упражнения.	1
3-4	Электромагниты и их применение. Электромагнитное реле. Лабораторная работа: «Сборка электромагнита и испытание его действия».	2
5	Постоянные магниты. Лабораторная работа: «Магнитное поле постоянных магнитов». Магнитное поле Земли. Магнитное поле и живые организмы – урок – семинар.	1
6-7	Действие магнитного поля на проводник с током. Упражнения.	2
8	Электроизмерительные приборы. Электрический двигатель.	1
9	Электромагнитная индукция. Генератор тока.	1
10	Решение задач по теме «Электромагнитная индукция»	1
11	Переменный ток. Трансформатор. Передача электроэнергии на расстоянии.	1
12	Лабораторная работа: «Изучение электрического двигателя постоянного тока».	1
13	Лабораторная работа: «Определение электроэнергии, израсходованной в потребителе при помощи амперметра, вольтметра, часов».	1

14	Итоговое тестирование по теме: «Электромагнитные явления»	1
15	Контрольная работа №3 по теме: «Работа, мощность электрического тока. Электромагнитные явления».	1
	Световые явления	16
1	Источники света. Прямолинейное распространение света. Объяснение солнечного и лунного затмения. Скорость света.	1
2	Отражение света. Закон отражения.	1
3	Зеркальное и рассеянное отражение. Плоское зеркало. Перископ.	1
4	Сферические зеркала и их применение.	1
5	Преломление. Законы преломления света. Ход луча в призме и плоскопараллельной пластинке.	1
6	Упражнения. Решение задач.	1
7	Полное внутреннее отражение. Миражи.	1
8	Линзы. Фокусное расстояние. Построение изображений, даваемых тонкой линзой.	1
9	Решение задач.	1
10	Формула тонкой линзы. Увеличение и оптическая сила линзы.	1
11	Решение задач.	1
12	Лабораторная работа: «Получение изображения при помощи линзы. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы».	1
13	Оптические приборы: фотоаппарат, проекционный аппарат, бинокль.	1
14	Глаз. Очки. Зрение 2-мя глазами. Оценка расстояния. Дальномер. Инерция зрения и ее использование в кино.	1
15	Разложение белого света в спектр. Цвета тел.	1
16	Урок-конференция «Оптические иллюзии».	1
	Повторительно-обобщающий модуль	8

9 КЛАСС

№ урока	Тема урока	Число часов
	<i>Механические явления</i>	91
	<i>Основы кинематики</i>	30
1	Механическое движение. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Основная задача механики. Система отсчета.	1
2	Вектора и действия над ними. Проекция вектора на координатные оси. Равномерное прямолинейного движения. Решение основной задачи механики.	1
3	Решение задач по теме «Прямолинейное равномерное движение».	1
4	Графическое представление равномерного прямолинейного движения. Решение задач.	1
5	Решение задач по теме «Равномерное прямолинейное движение». Самостоятельная работа.	1
6	Относительность механического движения. Закон сложения скоростей. Скорость света – предельная скорость в вакууме.	1
7	Решение задач на относительность движения.	1
8	Решение задач по теме «Относительность движения». Самостоятельная работа.	1
9	Неравномерное прямолинейное движение. Средняя скорость.	1
10	Решение задач.	1
11	Решение задач.	1
12	Мгновенная скорость. Равнопеременное движение. Ускорение. Графики скорости, ускорения.	1
13	Перемещение при равнопеременном движении.	1
14	Решение задач по теме «Графики зависимости кинематических величин от времени для равноускоренного прямолинейного движения».	1
15	Решение задач по теме «Графики зависимости кинематических величин от времени для равноускоренного прямолинейного движения».	1
16	Свободное падение тел. Ускорение при свободном падении.	1
17	Решение задач.	1
18	Движение тела, брошенного вертикально вверх. Решение задач.	1
19	Решение задач по теме «Движение тела, брошенного	1

	вертикально вверх».	
20	Обобщающий урок по теме «Кинематика прямолинейного движения».	1
21	Контрольная работа по теме №1 «Кинематика прямолинейного движения».	1
22	Движение тела с начальной скоростью, направленной горизонтально.	1
23	Движение тела, начальная скорость которого направлена под углом к горизонту.	1
24	Решение задач. Самостоятельная работа.	1
25	Решение задач. Самостоятельная работа.	1
26	Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Период и частота.	1
27	Центростремительное ускорение.	1
28	Решение задач.	1
29	Решение задач.	1
30	Обобщающий урок по теме «Кинематика».	1
	Основы динамики	34
1	Силы в механике. Сложение сил.	1
2	Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.	1
3	Инертность. Масса тела.	1
4	Второй закон Ньютона. Сложение сил.	1
5	Третий закон Ньютона. Прямая и обратная задачи механики.	1
6	Обобщающий урок по законам Ньютона. Принцип относительности Галилея.	1
7	Урок – зачет по теме: «Законы Ньютона».	1
8	Закон всемирного тяготения. Гравитационные силы. Определение масс небесных тел.	1
9	Сила тяжести. Центр тяжести.	1
10	Движение искусственных спутников. Расчет первой космической скорости.	1
11	Решение задач.	1
12	Сила упругости. Закон Гука.	1
13	Решение задач по теме «Закон Гука».	1
14	Вес тела. Вес тела, движущегося с ускорением. Невесомость.	1
15-16	Решение задач.	2
17	Силы трения.	1
18-19	Решение задач с учетом силы трения.	2
20	Вязкое трение и сопротивление движению.	1
21-	Решение задач по теме «Движение под действием	

26	нескольких сил»: - система связанных тел; - движение по наклонной плоскости; - движение по окружности.	2 2 2
27	Подготовка к контрольной работе.	1
28	Контрольная работа №2 по теме «Основы динамики».	1
29	Неинерциальные системы отсчёта. Явления, наблюдаемые в неинерциальных системах отсчета.	1
30-34	<i>Лабораторный практикум:</i> - определение «a» и «V» в конце наклонной плоскости; - изучение движения тела, брошенного горизонтально; - определение жесткости пружины; - определение коэффициента трения скольжения; - изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести.	5
	<i>Элементы статики.</i>	10
1	Равновесие тел, не имеющих оси вращения. Момент силы.	1
2		
3-5	Равновесие тел с закрепленной осью. Лабораторная работа «Изучение условий равновесия тел под действием нескольких сил». Решение задач. Лабораторная работа «Определение центра тяжести плоских фигур».	3
6	Виды равновесия. Устойчивость тел.	1
7	Обобщающий урок по теме.	1
8-9	Решение задач.	2
10	Итоговый урок по теме «Элементы статики».	1
	<i>Законы сохранения в механике</i>	17
1	Импульс тела. Закон сохранения импульса.	1
2	Решение задач.	1
3	Реактивное движение. Устройство ракеты. Формула Мещерского.	1
4	Механическая работа. Работа силы тяжести.	1
5	Работа переменной силы на примере работы силы упругости.	1
6	Решение задач по теме «Работа переменной силы».	1
7	Мощность. Простые механизмы. К.п.д. машин и механизмов.	1
8	Лабораторная работа «Измерение к.п.д. простых	1

	механизмов и машин».	
9	Кинетическая энергия.	1
10	Потенциальная энергия.	1
11	Закон сохранения механической энергии.	1
12	Лабораторная работа «Изучение закона сохранения механической энергии».	1
13-14	Решение задач на применение законов сохранения в механизме.	1
15	Обобщающий урок. Подготовка к контрольной работе.	1
16	Контрольная работа №3 по теме «Законы сохранения».	1
17	Зависимость давления жидкости от скорости ее течения уравнение Бернулли. Подъемная сила крыла самолета.	1
	<i>Механические колебания и волны.</i>	14
1	Колебательные движения. Свободные колебания. Амплитуда, период, частота, фаза. Превращение энергии при колебательном движении.	
2	Уравнение координаты колебательного движения.	1
3	Динамика колебательного движения. Период колебания груза на пружине.	1
4	Математический маятник. Формула периода колебаний математического маятника.	1
5-7	Решение задач.	3
8	Вынужденные колебания. Резонанс.	1
9	Лабораторная работа: «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».	1
10	Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны, скорость волны.	1
11	Интерференция волны.	1
12	Принцип Гюйгенса. Отражение и преломление волн.	1
13	Звуковые волны. Скорость звука. Громкость и высота звука. Звуковые явления: эхо, акустический резонанс.	1
14	Инфра – и ультразвук; свойства и применение.	1
	<i>Электромагнитные колебания и волны</i>	6
1	Конденсатор. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания.	1
2	Переменный ток. Генератор переменного тока.	1
3	Электромагнитное поле.	1
4	Электромагнитные волны и их свойства. Скорость электромагнитных волн.	1
5	Электромагнитная природа света. Скорость света.	1

	Дисперсия. Волновые свойства света.	
6	Шкала электромагнитных волн.	1
	Световые явления (повторение).	4
1	Законы геометрической оптики.	1
2-3	Линзы.	2
4	Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.	1
	Элементы квантовой физики	8
1	Явление естественной радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Биологическое действие излучения	1
2	Опыты Резерфорда. Ядерная модель строения атома. Состав и строение атомного ядра. Протонно-нейтронная модель ядра. Зарядовое и массовое числа ядра. Изотопы.	1
3	Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер.	1
4-5	Ядерные реакции. Ядерные реакции деления и синтеза. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций.	2
6	Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии	1
7	Энергетический выход ядерной реакции.	1
8	Период полураспада. Закон радиоактивного распада.	1
	Повторительно-обобщающий модуль.	13

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

7 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1.1	использовать изученные понятия
1.2	различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление
1.3	распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений
1.4	описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины, 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
1.5	характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя изученные законы, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение
1.6	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 опорой на 1 – 2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности
1.7	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
1.8	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
1.9	проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы
1.10	выполнять прямые измерения с использованием аналоговых и цифровых приборов, записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений
1.11	проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений, 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
1.12	проводить косвенные измерения физических величин, следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины
1.13	соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием
1.14	указывать принципы действия приборов и технических устройств, характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с помощью их описания, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности
1.15	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
1.16	осуществлять отбор источников информации в сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной
1.17	использовать при выполнении учебных заданий научнопопулярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую
1.18	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
1.19	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

8 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1.1	использовать понятия
1.2	различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление
1.3	распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений
1.4	описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины, 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
1.5	характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя изученные законы, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение
1.6	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 помощью 1 – 2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности
1.7	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
1.8	распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов, используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы
1.9	проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы
1.10	выполнять прямые измерения с использованием аналоговых приборов и датчиков физических величин, сравнивать результаты измерений с учётом заданной абсолютной погрешности
1.11	проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений: планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования
1.12	проводить косвенные измерения физических величин: планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины
1.13	соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием
1.14	характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности
1.15	распознавать простые технические устройства и измерительные приборы по схемам и схематичным рисункам, составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей
1.16	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
1.17	осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной
1.18	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
1.19	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
1.20	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

9 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1.1	использовать изученные понятия
1.2	различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление
1.3	распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе, при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений
1.4	описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины, 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
1.5	характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя изученные законы, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение
1.6	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 помощью 2 – 3 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности
1.7	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
1.8	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
1.9	проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования, описывать ход опыта и его результаты, формулировать выводы
1.10	проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы), обосновывать выбор способа измерения (измерительного прибора)
1.11	проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: планировать исследование, самостоятельно собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблицы графиков, делать выводы по результатам исследования
1.12	проводить косвенные измерения физических величин: планировать измерения, собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений
1.13	соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием
1.14	различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра
1.15	характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности

1.16	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
1.17	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
1.18	осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников
1.19	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
1.20	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
1.21	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

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

7 КЛАСС

Код раздела	Код элемента	Проверяемые элементы содержания
1	ФИЗИКА И ЕЁ РОЛЬ В ПОЗНАНИИ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА	
	1.1	Физика – наука о природе. Явления природы. Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые
	1.2	Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Международная система единиц
	1.3	Естественнонаучный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления
	1.4	Описание физических явлений с помощью моделей
	1.5	Практические работы: ###Раг###Измерение расстояний. ###Раг###Измерение объёма жидкости и твёрдого тела. ###Раг###Определение размеров малых тел. ###Раг###Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры
2	ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА	
	2.1	###Раг###Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества
	2.2	###Раг###Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия
	2.3	Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание
	2.4	###Раг###Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением
	2.5	Особенности агрегатных состояний воды
	2.6	Практические работы:

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDECSA64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

		####Par####Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий). ####Par####Опыты по наблюдению теплового расширения газов. ####Par####Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения
3	ДВИЖЕНИЕ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ	
	3.1	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение
	3.2	####Par####Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения
	3.3	Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела
	3.4	####Par####Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества
	3.5	Сила как характеристика взаимодействия тел
	3.6	Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра
	3.7	####Par####Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Вес тела. Невесомость
	3.8	Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике
	3.9	####Par####Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил
	3.10	Практические работы: Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и так далее). Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости. Определение плотности твёрдого тела. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей
	3.11	Физические явления в природе: примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе, действие силы трения в природе и технике
	3.12	Технические устройства: динамометр, подшипники
4	ДАВЛЕНИЕ ТВЁРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ	
	4.1	Давление твёрдого тела. Способы уменьшения и

	увеличения давления
4.2	Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры
4.3	Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины
4.4	Зависимость давления жидкости от глубины. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы
4.5	Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря
4.6	Измерение атмосферного давления. Приборы для измерения атмосферного давления
4.7	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда
4.8	Плавание тел. Воздухоплавание
4.9	Практические работы: Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость. Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела. Опыты, демонстрирующие зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости. Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности
4.10	Физические явления в природе: влияние атмосферного давления на живой организм, плавание рыб
4.11	Технические устройства: сообщающиеся сосуды, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, барометр, высотомер, поршневой насос, ареометр
5	РАБОТА, МОЩНОСТЬ, ЭНЕРГИЯ
	5.1 Механическая работа
	5.2 Механическая мощность
	5.3 Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Правило равновесия рычага
	5.4 Применение правила равновесия рычага к блоку
	5.5 «Золотое правило» механики. Коэффициент полезного действия механизмов. Простые механизмы в быту и

	технике
5.6	Потенциальная энергии тела, поднятого над Землёй
5.7	Кинетическая энергия
5.8	Полная механическая энергия. Закон изменения и сохранения механической энергии
5.9	Практические работы: ####Par####Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности. Исследование условий равновесия рычага. Измерение КПД наклонной плоскости. Изучение закона сохранения механической энергии
5.10	Физические явления в природе: рычаги в теле человека
5.11	Технические устройства: рычаг, подвижный и неподвижный блоки, наклонная плоскость, простые механизмы в быту

8 КЛАСС

Код раздела	Код элемента	Проверяемые элементы содержания
6	ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	
	6.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярнокинетической теории
	6.2	Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела
	6.3	Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярнокинетической теории
	6.4	Смачивание и капиллярные явления
	6.5	Тепловое расширение и сжатие
	6.6	Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц
	6.7	Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы
	6.8	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение
	6.9	Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества
	6.10	Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDECSA64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

6.11	Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления
6.12	Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления
6.13	Влажность воздуха
6.14	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания
6.15	Принципы работы тепловых двигателей КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды
6.16	Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах
6.17	Практические работы: ####Раг####Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения. ####Раг####Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара. ####Раг####Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел. ####Раг####Определение давления воздуха в баллоне шприца. ####Раг####Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения. ####Раг####Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры. ####Раг####Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил. ####Раг####Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды. ####Раг####Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром. ####Раг####Определение удельной теплоёмкости вещества. ####Раг####Исследование процесса испарения. ####Раг####Определение относительной влажности воздуха. ####Раг####Определение удельной теплоты плавления льда.
6.18	Физические явления в природе: поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские брызги; образование росы, тумана, инея, снега.
6.19	Технические устройства: капилляры, примеры использования кристаллов, жидкостный термометр, датчик

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDECSA64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

		температуры, термос, система отопления домов, гигрометры, психрометр, паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания.
7	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ	
	7.1	Электризация тел. Два рода электрических зарядов
	7.2	Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона (зависимость силы взаимодействия заряженных тел от величины зарядов и расстояния между телами)
	7.3	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне)
	7.4	Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники и диэлектрики
	7.5	Закон сохранения электрического заряда
	7.6	Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока
	7.7	Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в жидкостях и газах
	7.8	Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение
	7.9	Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества
	7.10	Закон Ома для участка цепи
	7.11	Последовательное и параллельное соединение проводников
	7.12	Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля – Ленца
	7.13	Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание
	7.14	Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов
	7.15	Магнитное поле. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле
	7.16	Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока. Применение электромагнитов в технике
	7.17	Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте
	7.18	Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца
	7.19	Электрогенератор. Способы получения электрической

	энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии
7.20	Практические работы: Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики. Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока. Измерение и регулирование силы тока. Измерение и регулирование напряжения. Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе. Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала. Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов. Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов. Определение работы электрического тока, идущего через резистор. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе. Исследование зависимости силы тока, идущего через лампочку, от напряжения на ней. Определение КПД нагревателя. Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов. Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку. Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке. Изучение действия магнитного поля на проводник с током. Конструирование и изучение работы электродвигателя. Измерение КПД электродвигательной установки. Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока
7.21	Физические явления в природе: электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов, магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние
7.22	Технические устройства: электроскоп, амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии,

		электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители, электромагнит, электродвигатель постоянного тока, генератор постоянного тока
--	--	---

9 КЛАСС

Код раздела	Код элемента	Проверяемые элементы содержания
8	МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ	
	8.1	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта
	8.2	Относительность механического движения
	8.3	Равномерное прямолинейное движение
	8.4	####Par####Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении
	8.5	Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение
	8.6	####Par####Свободное падение. Опыты Галилея
	8.7	####Par####Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центробежное ускорение
	8.8	Первый закон Ньютона
	8.9	Второй закон Ньютона
	8.10	Третий закон Ньютона
	8.11	####Par####Принцип суперпозиции сил
	8.12	Сила упругости. Закон Гука
	8.13	####Par####Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения
	8.14	####Par####Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения
	8.15	Движение планет вокруг Солнца. Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки
	8.16	Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело
	8.17	####Par####Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения. Момент силы. Центр тяжести
	8.18	Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы
	8.19	Закон сохранения импульса
	8.20	####Par####Реактивное движение

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

	8.21	Механическая работа и мощность
	8.22	Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы
	8.23	Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью Земли
	8.24	Потенциальная энергия сжатой пружины
	8.25	####Par####Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии
	8.26	####Par####Закон сохранения механической энергии
	8.27	Практические работы: Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости. Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости. Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления. Определение коэффициента трения скольжения. Определение жёсткости пружины. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков
	8.28	Физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов
	8.29	Технические устройства: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракеты
	МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	
9	9.1	Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда
	9.2	Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении
	9.3	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс
	9.4	Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны

	9.5	Звук. Громкость и высота звука. Отражение звука
	9.6	Инфразвук и ультразвук
	9.7	Практические работы: Определение частоты и периода колебаний математического маятника. Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза. Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза и жёсткости пружины. Измерение ускорения свободного падения
	9.8	Физические явления в природе: восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо
	9.9	Технические устройства: эхолот, использование ультразвука в быту и технике
	ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ	
	10.1	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн
	10.2	Шкала электромагнитных волн
	10.3	Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света
	10.4	Практические работы: Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона
10	10.5	Физические явления в природе: биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений
	10.6	Технические устройства: использование электромагнитных волн для сотовой связи
11	СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	
	11.1	Лучевая модель света. Источники света
	11.2	Прямолинейное распространение света
	11.3	Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света
	11.4	Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света
	11.5	Линза. Ход лучей в линзе
	11.6	Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа
	11.7	Глаз как оптическая система. Близорукость и дальнозоркость

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

	11.8	Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света
	11.9	Практические работы: ####Par####Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения. ####Par####Изучение характеристик изображения предмета в плоском зеркале. ####Par####Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух – стекло». ####Par####Получение изображений с помощью собирающей линзы. ####Par####Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы. ####Par####Опыты по разложению белого света в спектр. ####Par####Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры
	11.10	Физические явления в природе: затмения Солнца и Луны, цвета тел, оптические явления в атмосфере (цвет неба, рефракция, радуга, мираж)
	11.11	Технические устройства: очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды
	КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ	
12	12.1	Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора
	12.2	Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры
	12.3	Радиоактивность. Альфа, бета- и гамма-излучения
	12.4	Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы
	12.5	Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер
	12.6	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел
	12.7	Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии
	12.8	Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд
	12.9	Ядерная энергетика. Действие радиоактивных излучений на живые организмы
	12.10	Практические работы: Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения. Исследование треков: измерение энергии частицы по

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

		тормозному пути (по фотографиям). Измерение радиоактивного фона
	12.11	Физические явления в природе: естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов, действие радиоактивных излучений на организм человека
	12.12	Технические устройства: спектроскоп, индивидуальный дозиметр, камера Вильсона

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ОГЭ ПО ФИЗИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам базового уровня освоения основной образовательной программы основного общего образования на основе ФГОС
1	Понимание роли физики в научной картине мира; сформированность базовых представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, о роли эксперимента в физике, о системообразующей роли физики в развитии естественных наук, техники и технологий, об эволюции физических знаний и их роли в целостной естественнонаучной картине мира, о вкладе российских и зарубежных учёных-физиков в развитие науки, объяснение процессов окружающего мира, развитие техники и технологий
2	Знания о видах материи (вещество и поле), о движении как способе существования материи, об атомно-молекулярной теории строения вещества, о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых); умение различать явления по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; умение распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, выделяя их существенные свойства (признаки)
3	Владение основами понятийного аппарата и символического языка физики и использование их для решения учебных задач; умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя фундаментальные и эмпирические законы
4	Умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины
5	Владение основами методов научного познания с учётом соблюдения правил безопасного труда: наблюдение физических явлений: умение самостоятельно собирать экспериментальную установку из данного набора оборудования по инструкции, описывать ход опыта и записывать его результаты, формулировать выводы; проведение прямых и косвенных измерений физических величин: умение планировать измерения, самостоятельно собирать экспериментальную установку по инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности результатов измерений; проведение несложных экспериментальных исследований; самостоятельно собирать экспериментальную установку и проводить исследование по инструкции, представлять полученные зависимости

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26

	физических величин в виде таблиц и графиков, учитывать погрешности, делать выводы по результатам исследования
6	Понимание характерных свойств физических моделей (материальная точка, абсолютно твёрдое тело, модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и умение применять их для объяснения физических процессов
7	Умение объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, в частности, выявлять причинно-следственные связи и строить объяснение с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели
8	Умение решать расчётные задачи (на базе 2 – 3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины, в частности, записывать краткое условие задачи, выявлять недостающие данные, выбирать законы и формулы, необходимые для её решения, использовать справочные данные, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины; умение определять размерность физической величины, полученной при решении задачи
9	Умение характеризовать принципы действия технических устройств, в том числе бытовых приборов, и промышленных технологических процессов по их описанию, используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности
10	Умение использовать знания о физических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с бытовыми приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; понимание необходимости применения достижений физики и технологий для рационального природопользования
11	Опыт поиска, преобразования и представления информации физического содержания с использованием информационно-коммуникативных технологий; умение оценивать достоверность полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников; умение использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владение базовыми навыками преобразования информации из одной знаковой системы в другую; умение создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ОГЭ ПО ФИЗИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ
1.1	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность движения
1.2	Равномерное и неравномерное движение. Средняя скорость. Формула для вычисления средней скорости: $v = S/t$
1.3	Равномерное прямолинейное движение. Зависимость координаты тела от времени в случае равномерного прямолинейного движения: $x(t) = x_0 + v_x t$ Графики зависимости от времени для проекции скорости, проекции перемещения, пути, координаты при равномерном прямолинейном движении
1.4	Зависимость координаты тела от времени в случае равноускоренного прямолинейного движения: $S_x(t) = v_{0x} \cdot t + a_x \cdot \frac{t^2}{2}$ Формулы для проекции перемещения, проекции скорости и проекции ускорения при равноускоренном прямолинейном движении: $s_x(t) = v_{0x} \cdot t + a_x \cdot \frac{t^2}{2},$ $v_x(t) = v_{0x} + a_x \cdot t,$ $a_x(t) = \text{const},$ $v_{2x}^2 - v_{1x}^2 = 2a_x s_x$ Графики зависимости от времени для проекции ускорения, проекции скорости, проекции перемещения, координаты при равноускоренном прямолинейном движении
1.5	Свободное падение. Формулы, описывающие свободное падение тела по вертикали (движение тела вниз или вверх относительно поверхности Земли). Графики зависимости от времени для проекции ускорения, проекции скорости и координаты при свободном падении тела по вертикали
1.6	Скорость равномерного движения тела по окружности. Направление скорости. Формула для вычисления скорости через радиус окружности и период обращения:

	$v = \frac{2\pi R}{T}$ Центростремительное ускорение. Направление центростремительного ускорения. Формула для вычисления ускорения: $a_{ц} = \frac{v^2}{R}$ Формула, связывающая период и частоту обращения: $v = \frac{1}{T}$
1.7	Масса. Плотность вещества. Формула для вычисления плотности: $\rho = \frac{m}{V}$
1.8	Сила – векторная физическая величина. Сложение сил
1.9	Явление инерции. Первый закон Ньютона
1.10	Второй закон Ньютона: $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$ Сонаправленность вектора ускорения тела и вектора силы, действующей на тело
1.11	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона: $\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -\vec{F}_{1 \rightarrow 2}$
1.12	Трение покоя и трение скольжения. Формула для вычисления модуля силы трения скольжения: $F_{тр} = \mu \cdot N$
1.13	Деформация тела. Упругие и неупругие деформации. Закон упругой деформации (закон Гука): $F = k \cdot \Delta l$
1.14	Всемирное тяготение. Закон всемирного тяготения:

	$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$ Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Формула для вычисления силы тяжести вблизи поверхности Земли: $F = mg$. Движение планет вокруг Солнца. Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки
1.15	Импульс тела – векторная физическая величина. $\vec{p} = m \vec{v}$ Импульс системы тел. Изменение импульса. Импульс силы
1.16	Закон сохранения импульса для замкнутой системы тел: $\vec{p} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = \text{const}$ Реактивное движение
1.17	Механическая работа. Формула для вычисления работы силы: $A = F s \cos \alpha$ Механическая мощность: $N = \frac{A}{t}$
1.18	Кинетическая и потенциальная энергия. Формула для вычисления кинетической энергии: $E_k = \frac{mv^2}{2}$ Теорема о кинетической энергии. Формула для вычисления потенциальной энергии тела, поднятого над Землёй: $E_p = mgh$
1.19	Механическая энергия: $E = E_k + E_p$ Закон сохранения механической энергии. Формула для закона сохранения механической энергии в отсутствие сил трения: $E = \text{const}$. Превращение механической энергии при наличии силы трения.
1.20	Простые механизмы. «Золотое правило» механики. Рычаг. Момент силы: $M = Fl$. Условие равновесия рычага:

	$M_1 + M_2 + \dots = 0$ Подвижный и неподвижный блоки. КПД простых механизмов, $\eta = \frac{A_{\text{полезная}}}{A_{\text{затраченная}}}$
1.21	Давление твёрдого тела. Формула для вычисления давления твёрдого тела: $p = \frac{F}{S}.$ Давление газа. Атмосферное давление. Гидростатическое давление внутри жидкости. Формула для вычисления давления внутри жидкости: $p = \rho g h + p_{\text{атм}}$
1.22	Закон Паскаля. Гидравлический пресс
1.23	Закон Архимеда. Формула для определения выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость или газ: $F_{\text{Арх.}} = \rho g V$ Условие плавания тела. Плавание судов и воздухоплавание
1.24	Механические колебания. Амплитуда, период и частота колебаний. Формула, связывающая частоту и период колебаний: $\nu = \frac{1}{T}$
1.25	Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении
1.26	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс
1.27	Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость распространения волны: $\lambda = \nu \cdot T$
1.28	Звук. Громкость и высота звука. Отражение звуковой волны на границе двух сред. Инфразвук и ультразвук
1.29	<i>Практические работы</i> Измерение средней плотности вещества; архимедовой силы; жёсткости пружины; коэффициента трения скольжения; работы силы трения, силы упругости; средней скорости движения бруска по наклонной плоскости; ускорения бруска при движении по наклонной плоскости; частоты и периода колебаний математического маятника; частоты и периода колебаний пружинного маятника;

	момента силы, действующего на рычаг; работы силы упругости при подъёме груза с помощью неподвижного блока; работы силы упругости при подъёме груза с помощью подвижного блока. Исследование зависимости архимедовой силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости; независимости выталкивающей силы от массы тела; силы трения скольжения от силы нормального давления и от рода поверхности; силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины; ускорения бруска от угла наклона направляющей; периода (частоты) колебаний нитяного маятника от длины нити; периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины; исследование независимости периода колебаний нитяного маятника от массы груза. Проверка условия равновесия рычага
1.30	<i>Физические явления в природе:</i> примеры движения с различными скоростями в живой и неживой природе, действие силы трения в природе и технике, приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, рычаги в теле человека, влияние атмосферного давления на живой организм, плавание рыб, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо
1.31	<i>Технические устройства:</i> спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, динамометр, подшипники, ракеты, рычаг, подвижный и неподвижный блоки, наклонная плоскость, простые механизмы в быту, сообщающиеся сосуды, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, барометр, высотомер, поршневой насос, ареометр, эхолот, использование ультразвука в быту и технике
2	ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ
2.1	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела
2.2	Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия
2.3	Смачивание и капиллярные явления
2.4	Тепловое расширение и сжатие
2.5	Тепловое равновесие
2.6	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии
2.7	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение
2.8	Нагревание и охлаждение тел. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость: $Q = cm(t_2 - t_1)$
2.9	Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Уравнение теплового баланса: $Q_1 + Q_2 + \dots = 0$
2.10	Испарение и конденсация. Изменение внутренней энергии в процессе испарения

	и конденсации. Кипение жидкости. Удельная теплота парообразования: $L = Q/m$
2.11	Влажность воздуха
2.12	Плавление и кристаллизация. Изменение внутренней энергии при плавлении и кристаллизации. Удельная теплота плавления: $\lambda = \frac{Q}{m}$
2.13	Внутренняя энергия сгорания топлива. Удельная теплота сгорания топлива: $q = Q/m$
2.14	Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя
2.15	<i>Практические работы</i> Измерение удельной теплоёмкости металлического цилиндра; количества теплоты, полученного водой комнатной температуры фиксированной массы, в которую опущен нагретый цилиндр; количества теплоты, отданного нагретым цилиндром, после опускания его в воду комнатной температуры; относительной влажности воздуха; удельной теплоты плавления льда. Исследование изменения температуры воды при различных условиях; явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды; процесса испарения
2.16	<i>Физические явления в природе:</i> поверхностное натяжение и капиллярные явления в природе, кристаллы в природе, излучение Солнца, замерзание водоёмов, морские бризы; образование росы, тумана, инея, снега
2.17	<i>Технические устройства:</i> капилляры, примеры использования кристаллов, жидкостный термометр, датчик температуры, термос, система отопления домов, гигрометры, психрометр, паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания
3	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ
3.1	Электризация тел. Два вида электрических зарядов
3.2	Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона
3.3	Закон сохранения электрического заряда
3.4	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне)
3.5	Носители электрических зарядов. Действие электрического поля на электрические заряды. Проводники и диэлектрики
3.6	Постоянный электрический ток. Действия электрического тока. Сила тока. Напряжение. $I = q/t$, $U = A/q$
3.7	Электрическое сопротивление. Удельное электрическое сопротивление: $R = \rho l/S$
3.8	Закон Ома для участка электрической цепи: $I = U/R$
3.9	Последовательное соединение проводников: $I_1 = I_2$; $U = U_1 + U_2$; $R = R_1 + R_2$

	Параллельное соединение проводников равного сопротивления: $U_1 = U_2; I = I_1 + I_2; R = \frac{R_1}{2}.$ Смешанные соединения проводников
3.10	Работа и мощность электрического тока. $A = UIt, P = UI$
3.11	Закон Джоуля – Ленца: $Q = I^2 \cdot R \cdot t$
3.12	Опыт Эрстеда. Магнитное поле прямого проводника с током. Линии магнитной индукции
3.13	Магнитное поле постоянного магнита. Взаимодействие постоянных магнитов
3.14	Действие магнитного поля на проводник с током
3.15	Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца
3.16	<i>Практические работы</i> Измерение электрического сопротивления резистора; мощности электрического тока; работы электрического тока. Исследование зависимости силы тока, возникающего в проводнике (резисторы, лампочка), от напряжения на концах проводника; зависимости сопротивления от длины проводника, площади его поперечного сечения и удельного сопротивления. Проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении проводников; правила для силы электрического тока при параллельном соединении проводников (резисторы и лампочка)
3.17	<i>Физические явления в природе:</i> электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов, магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние
3.18	<i>Технические устройства:</i> электроскоп, амперметр, вольтметр, реостат, счётчик электрической энергии, электроосветительные приборы, нагревательные электроприборы (примеры), электрические предохранители, электромагнит, электродвигатель постоянного тока, генератор постоянного тока
3.19	Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн
3.20	Лучевая модель света. Прямолинейное распространение света
3.21	Закон отражения света. Плоское зеркало
3.22	Преломление света. Закон преломления света
3.23	Дисперсия света
3.24	Линза. Ход лучей в линзе. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы: $D = 1/F$
3.25	Глаз как оптическая система. Оптические приборы
3.26	<i>Практические работы</i> ####Измерение оптической силы собирающей линзы; фокусного расстояния

	собирающей линзы (по свойству равенства размеров предмета и изображения, когда предмет расположен в двойном фокусе), показателя преломления стекла. ###Раг###Исследование свойства изображения, полученного с помощью собирающей линзы; изменения фокусного расстояния двух сложенных линз; зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух – стекло»
3.27	<i>Физические явления в природе:</i> затмения Солнца и Луны, цвета тел, оптические явления в атмосфере (цвет неба, рефракция, радуга, мираж)
3.28	<i>Технические устройства:</i> очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды
4	КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ
4.1	Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма-излучения. Реакции альфа-и бета-распада
4.2	Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Планетарная модель атома
4.3	Состав атомного ядра. Изотопы
4.4	Период полураспада атомных ядер
4.5	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел
4.6	<i>Физические явления в природе:</i> естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов, действие радиоактивных излучений на организм человека
4.7	<i>Технические устройства:</i> спектроскоп, индивидуальный дозиметр, камера Вильсона, ядерная энергетика

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1. Физика: инженеры будущего: 7-й класс: углублённый уровень: учебник в 2 частях / В.В.Белага, Н.И.Воронцова, И.А.Ломаченков, Ю.А.Панебратцев; под ред. Ю.А.Панебратцева. – Москва: Просвещение, 2024.
2. Физика: инженеры будущего: 8-й класс: углублённый уровень: учебник в 2 частях / В.В.Белага, Н.И.Воронцова, И.А.Ломаченков, Ю.А.Панебратцев; под ред. Ю.А.Панебратцева. – Москва: Просвещение, 2025.
3. Физика. Механика. 10 кл.: Учеб. для углублённого изучения физики / М.М.Балашов и др.; под ред. Г.Я.Мякишева. - М.: Дрофа, 2025. - 495 с.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДМЕТА

1. Лукашик В.И., Иванова Е.В. Сборник задач по физике: Для 7-9 кл. общеобразоват. учреждений. - М.: Просвещение, 1999. - 224 с.
2. Рымкевич А.П. Сборник задач по физике для 9-11 классов средней школы. - М.: Просвещение, 1990. - 224 с.
3. Гольдфарб Н.И. Сборник вопросов и задач по физике. Учеб. пособие для поступающих во втузы. - М.: Высш. школа, 1975. - 368 с.
4. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. Физика. Сборник задач (с решениями). - М.: Оникс 21 век, Альянс-В, 2002. - 416 с.
5. Черноуцан А.И. Физика. Задачи с ответами и решениями: Учебное пособие. - М.: КДУ, 2004. - 352 с.
6. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Экспериментальные задания по физике. 9-11 классы: учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. - М.: Вербум-М, 2001. - 208 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Е.Каменецкий, Н.С.Пурешева, Н.Е.Важеевская и др.; Под ред. С.Е.Каменецкого, Н.С.Пурешевой. - М.: Академия, 2000. - 368 с.
2. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Е.Каменецкий, Н.С.Пурешева, Т.И.Носова и др.; Под ред. С.Е.Каменецкого. - М.: Академия, 2000. - 384 с.
3. Фронтальные лабораторные занятия по физике в 7-11 классах общеобразовательных учреждений: Кн. для учителя / Под ред. В.А.Бурова, Г.Г.Никифорова. - М.: Просвещение, 1996. - 368 с.
4. Физический практикум для классов с углубленным изучением физики / Под ред. Ю.И.Дика, О.Ф.Кабардина. - М.: Просвещение, 2002. - 157 с.
5. Кирик Л.А. Самостоятельные и контрольные работы по физике. Разноуровневые дидактические материалы. 7 класс. Механика. Давление жидкостей и газов. - М.: Илекса, Харьков: Гимназия, 2000. - 96 с.
6. Генденштейн Л.Э., Гельгафт И.М., Кирик Л.А. Твой первый задачник по физике. 7-8 класс. - Харьков.: Гимназия, 1999. - 152 с.
7. Кирик Л.А. Самостоятельные и контрольные работы по физике. Разноуровневые дидактические материалы. 8 класс. Тепловые, электрические, электромагнитные и световые явления. - М.: Илекса, Харьков: Гимназия, 1999. - 128 с.
8. Кирик Л.А. Физика-8. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы. - М.: Илекса, 2002. - 160 с.
9. Генденштейн Л.Э., Гельгафт И.М., Кирик Л.А. Задачи по физике. 8 класс. 2-е изд. - М.: Дом педагогики, Гимназия, Фолио, 2000. - 144 с.

- 10.Кирик Л.А. Самостоятельные и контрольные работы по физике для 9 класса. Механика. - М.: Илекса, 2001. - 128 с
- 11.Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения: Пособие для учителя. 4-е изд. - М.: Просвещение, 1983. – 432 с.
- 12.Игропуло В.С., Вязников Н.В. Физика: алгоритмы, задачи, решения. - М.: Илекса, Ставрополь, 2002. - 592 с.
- 13.Черноуцан А.И. Физика. Задачи с ответами и решениями: Учебное пособие. - М.: КДУ, 2004. - 352 с.
- 14.Гельфгафт И.М., Генденштейн Л.Э., Кирик Л.А. 1001 задача по физике с ответами, указаниями, решениями. - М.: Илекса, 2001. - 352 с.
- 15.Слободецкий И.Ш., Асламазов Л.Г. Задачи по физике. 2-е изд. - М.: Бюро Квантум, 2001. - 160 с.
- 16.Гнэдиг П., Хоньек Д., Райли К. Двести интригующих физических задач. - М.: Бюро Квантум, Техносфера, 2005. - 272 с.
- 17.Методическое пособие по физике для поступающих в вузы / Под ред. Чешева Ю.В. - М.: Физматкнига, 2006. - 288 с.
- 18.Манида С.Н. Физика. Решение задач повышенной сложности: По материалам городских олимпиад школьников: Учеб. пособие. 2-е изд. - СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 2004. - 440 с.
- 19.Всероссийские олимпиады по физике / Под ред. С.М.Козела, В.П.Слободянина. - М.: Вербум-М, 2005. - 534 с.
- 20.Варламов С.Д., Зинковский В.И. и др. Задачи Московских городских олимпиад по физике. 1986-2005. / Под ред. М.В.Семёнова, А.А. Якуты - М.: МЦНМО, 2006. - 616 с.

КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ОБУЧЕННОСТИ

7 КЛАСС

Контрольная работа № 1 по теме

«Механическое движение. Плотность вещества»

Вариант № 1

1. Определите массу дубовой балки, если ее объем равен $0,2 \text{ м}^3$. Плотность дуба 800 кг/м^3 .
2. Один велосипедист 12 с двигался со скоростью 6 м/с , а второй проехал этот же участок пути за 9 с. Какова скорость второго велосипедиста на этом участке пути?
3. Определите массу бетонной плиты, длина которой 4 м, ширина 1,5 м и толщина 25 см. Плотность бетона 2200 кг/м^3 .
4. Двигаясь по шоссе, велосипедист проехал 900 м со скоростью 15 м/с , а затем по плохой дороге проехал 400 м со скоростью 10 м/с . С какой средней скоростью он проехал весь путь?
5. Диаметры двух деревянных шаров, изготовленных из дуба и сосны, одинаковы. У какого из них масса больше и во сколько раз? (Плотность сухого дуба составляет 800 кг/м^3 , сухой сосны – 400 кг/м^3 .)

Вариант № 2

1. Деревянная плита объёмом 200 см^3 имеет массу $0,16 \text{ кг}$. Вычислить плотность дерева.
2. Трактор за первые 5 мин проехал 600 м. Какой путь он пройдёт за 0,5ч, двигаясь с той же скоростью?
3. Чугунный шар имеет массу $0,7 \text{ кг}$. Объем шара 200 см^3 . Сплошной ли это шар или он имеет внутри воздушную полость? ($\rho = 7 \text{ г/см}^3$)

4. Туристы первый километр прошли за 10 мин, а второй – за 15 мин, третий – за 25 мин. Вычислите среднюю скорость передвижения туристов.
5. Бак заполнен водой до краёв. Какая масса воды выльется из бака, если в него полностью погрузить алюминиевую деталь массой 27 кг? (Плотность алюминия составляет 2700 кг/м^3 .)

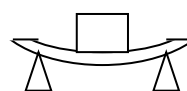
Контрольная работа № 2 по теме

«Силы в механике»

Вариант № 1

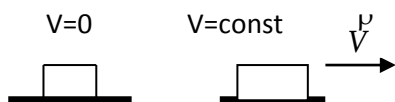
1. Определите вес алюминиевого цилиндра объемом 200 см^3 , подвешенного на прочной нити. К чему приложен его вес? Плотность алюминия 2700 кг/м^3 .
2. На движущийся автомобиль в горизонтальном направлении действует сила тяги 1200 Н и сила сопротивления движению 1 кН . Изобразите эти силы на рисунке в масштабе $1 \text{ см} - 400 \text{ Н}$. Чему равна равнодействующая этих сил?

К задаче 3

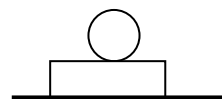
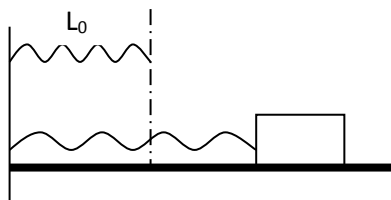
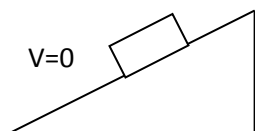


Изобразите в масштабе на отдельном рисунке равнодействующую сил $\vec{R}$.

3. Изобразите все силы, действующие на доску.
4. Изобразить все силы, действующие на тело.



К задаче 4



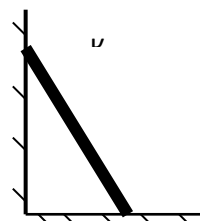
К задаче 5

5. Вычислите и изобразите в масштабе все силы, действующие на мяч массой $m=200 \text{ г}$ и кирпич массой $M=1 \text{ кг}$. Принять $g=10 \text{ Н/кг}$. Сделайте два рисунка.

Вариант № 2

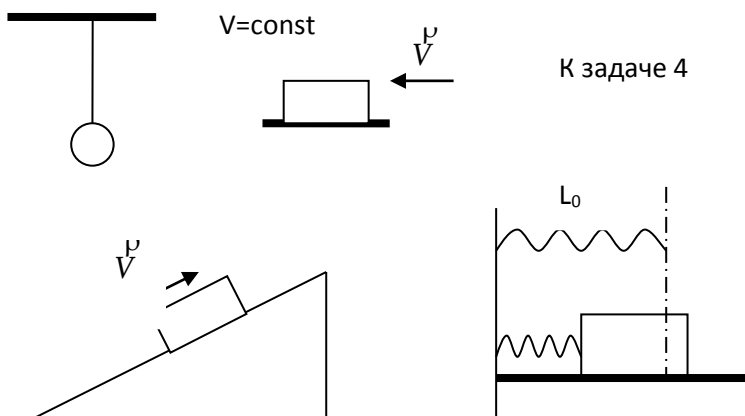
1. Определите вес стальной болванки объемом $0,2 \text{ м}^3$, лежащей на горизонтальной поверхности стола. К чему приложен её вес? Плотность стали $7,8 \text{ г/см}^3$.

2. На падающее в воздухе тело массой 2 кг действует сила тяжести 20 Н и сила сопротивления воздуха 15 Н . Изобразите эти силы на рисунке в масштабе $1 \text{ см} - 5 \text{ Н}$. Чему равен модуль R равнодействующей силы и куда направлен вектор $\vec{R}$? Изобразите в масштабе на отдельном рисунке равнодействующую сил $\vec{R}$.



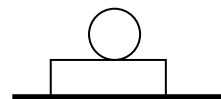
3. Изобразите схематически все силы, действующие на лестницу, стоящую у стены.

4. Изобразить все силы, действующие на тело.



К задаче 4

5. Вычислите и изобразите в масштабе все силы, действующие на мяч массой $m=1 \text{ кг}$ и кирпич массой $M=2 \text{ кг}$. Принять $g=10 \text{ Н/кг}$. Сделайте два рисунка.



К задаче 5

Контрольная работа № 3 по теме

«Давление твёрдых тел, жидкостей и газов. Архимедова сила»

Вариант № 1

1. Какое давление оказывает на грунт стальной столб высотой 5 м?
2. Какая глубина в море соответствует давлению воды, равному 412 кПа?
3. Металлическая деталь весит в воздухе 44,5 Н, а при погружении в керосин 40,5 Н.
 - а) Какова величина архимедовой силы, действующей на эту деталь?
 - б) Каков объем детали?
 - в) Какова ее плотность?
4. Камень объемом 3 м^3 целиком погружен в воду. Чему равна выталкивающая сила, действующая на камень, если плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность камня 3000 кг/м^3 . Выдержит ли канат, удерживающий камень, если он рассчитан на нагрузку 62 к Н? Сделать чертеж, расставить силы.

Вариант 2

1. Какое давление оказывает на грунт гранитная колонна, объём которой 5 м^3 , если площадь основания $0,5\text{ м}^2$?
2. Водолаз в жёстком скафандре может погружаться на глубину 250 м. Определите давление воды в море на этой глубине.
3. Тело неизвестной плотности погрузили в воду. Оказалось, что тело плавает и при этом вытесняет $0,8\text{ м}^3$ воды.
 - а) Чему равна архимедова сила, действующая на тело?
 - б) Чему равна масса тела?
 - в) Чему равна плотность тела, если при полном погружении в воду, оно вытеснило 1 м^3 воды? Сделать рисунки расставить силы.

4. Вес тела в керосине 50 Н, а в вакууме 58 Н. Найдите:

а) архимедову силу, действующую на тело;

б) объем тела;

в) плотность тела.

Плотность керосина 800 кг/м^3 , принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.

8 КЛАСС

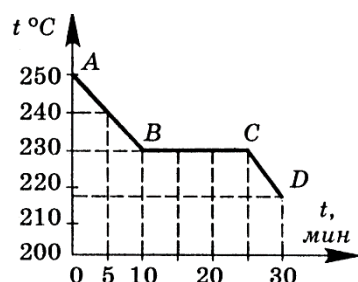
Контрольная работа № 1 по теме

«Тепловые явления»

Вариант № 1

1. Почему стены в деревянных домах делают тоньше, чем в каменных?

2. Какой процесс изображает график — плавление или отвердевание и какого вещества? Какие процессы характеризуют части графика AB , BC , CD . При какой температуре началось и при какой температуре кончилось наблюдение? Сколько времени длилось охлаждение жидкости до температуры отвердевания?



3. В сосуд с водой, масса которой 150 г, а температура 16°C , добавили воду массой 50 г при температуре 80°C . Определите температуру смеси.

4. Сколько теплоты выделится при отвердевании 5 кг цинка, взятого

при температуре плавления, и его дальнейшего охлаждения до 20°C ? Изобразите процесс графически.

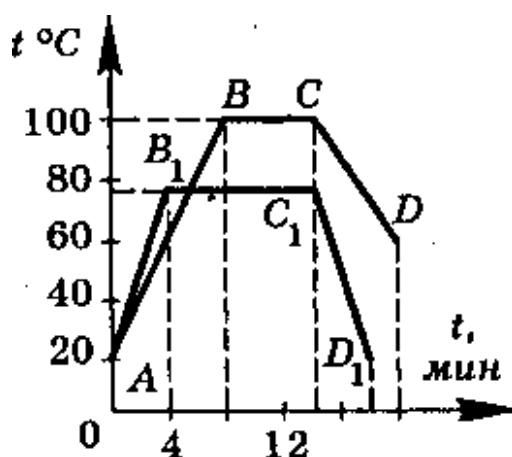
5. Можно ли вскипятить воду в кастрюле, плавающей в кипящей воде?

6. Какое количество теплоты выделится при конденсации $0,5\text{ кг}$ водяного пара, взятого при температуре парообразования, остывании образовавшейся при этом воды и ее превращении в лед?

Вариант № 2

1. Когда парусным судам удобнее входить в гавань: днем или ночью? Почему?

2. На рисунке показано изменение температуры двух жидкостей со временем. Какие это жидкости? Какому их состоянию соответствуют части графика АВ, ВС, CD? Объясните, почему часть линии графика параллельна оси времени.



3. На сколько градусов нагреется кусок меди массой 500 г , если ему сообщить такое же количество теплоты, которое пойдет на нагревание воды массой 200 г от 10 до 60°C ?

4. Железный метеорит массой $0,05\text{ кг}$ влетел в земную атмосферу из

мирового пространства. При движении в атмосфере Земли метеорит расплавился. Сколько выделилось теплоты при трении метеорита о воздух, если считать, что вся выделившаяся теплота пошла на нагревание и плавление метеорита? Начальную температуру метеорита принять равной -215°C .

5. Можно ли спиртовым термометром измерять температуру кипящей воды?

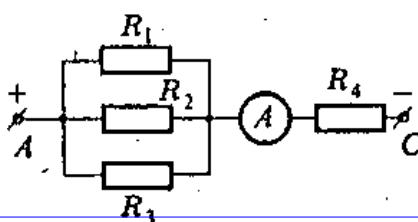
6. Определить мощность, развиваемую двигателем автомобиля «Запорожец», если на каждый километр пути при скорости 60 км/ч расходуется 74 г бензина. КПД двигателя 30%.

Контрольная работа № 2 по теме

«Электрические явления»

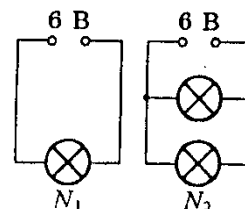
Вариант № 1

1. Две электрические лампочки рассчитаны на одинаковое напряжение, но имеют различную мощность. По спирали какой из них течет больший ток?
2. Зависит ли величина сопротивления проводника от напряжения на его концах? силы тока в нем? Объясните.
3. Электрическая печь, сделанная из никелиновой проволоки длиной 56,25 м и сечением $1,5 \text{ мм}^2$, присоединена к сети напряжением 120 В. Определите силу тока, протекающего по спирали.
4. Используя схему электрической цепи, изображенной на рисунке, определите общее напряжение на участке AC, если амперметр показывает 5 А, а $R_1 = 2 \text{ Ом}$, $R_2 = 3 \text{ Ом}$, $R_3 = 6 \text{ Ом}$, $R_4 = 5 \text{ Ом}$.



5. В какой из ламп (N_1 или N_2), включенных так, как показано на рисунке, мощность электрического тока больше? Во сколько раз?

6. Сколько времени требуется для нагревания 2 кг воды от 20 до 100°C в электрическом чайнике мощностью 600 Вт, если его КПД 80%?



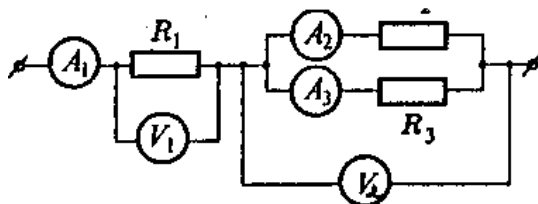
Вариант № 2

1. Почему каждая из двух одинаковых электрических лампочек, включенных последовательно в цепь, горит менее ярко, чем одна лампочка, включенная в сеть с тем же напряжением?

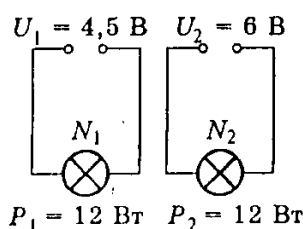
2. Имеются три проводника одинаковой длины и сечения. Один из них содержит чистый алюминий, другой — чистую медь, а третий — сплав алюминия и меди. Какой из этих проводников обладает наибольшим сопротивлением и почему? Объясните.

3. Через алюминиевый проводник длиной 70 см и площадью поперечного сечения 0,75 мм² протекает ток силой 0,5 А. Каково напряжение на концах этого проводника?

4. Участок электрической цепи состоит из трех сопротивлений: $R_1 = 20$ Ом, $R_2 = 10$ Ом, $R_3 = 15$ Ом. Определите показания вольтметров V_1 и V_2 и амперметров A_1 и A_2 , если амперметр A_3 показывает силу тока 2 А.



5. В какой из ламп (N_1 или N_2) сила тока больше? Какая из них имеет большее сопротивление?



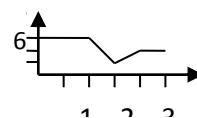
6. Электрический кипятильник за 11 мин 12 с нагревает 2 кг воды от 20°C до кипения. Определите сопротивление нагревательного элемента кипятильника, по которому протекает ток силой 5 А, если считать, что вся выделившаяся в нем теплота пошла на нагревание воды.

9 КЛАСС

Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика»

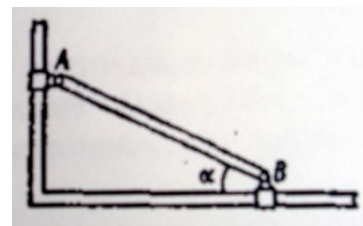
Вариант № 1

1. Автомобиль, движущийся со скоростью 10 м/с, при торможении остановился через 5 с. Какой путь он прошёл при торможении?



2. По графику скорости построить график ускорения и график перемещения.

3. Стержень шарнирно соединён с муфтами А и В, которые перемещаются по двум взаимно перпендикулярным рейкам (см. рис.). Муфта А движется с постоянной скоростью V_A . Найти скорость муфты В как функцию угла α .

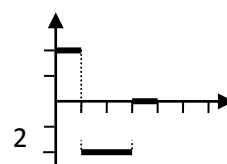


4. Точка движется по закону $x=2-12\cdot t+2\cdot t^2$ (x выражено в м, t – в с). Построить графики зависимостей координаты, пути, скорости и ускорения точки от времени.

5. Дальность полёта тела, брошенного горизонтально со скоростью $v_0=4,9$ м/с, равна высоте, с которой его бросили. Чему равна эта высота и под каким углом к горизонту тело упало на землю?
6. Колесо радиуса $R=0,5$ м катится без скольжения по горизонтальной дороге со скоростью $v=1$ м/с. Определить скорость и ускорение точек, лежащих на концах вертикального и горизонтального диаметров.

Вариант № 2

1. Уклон длиной 100 м лыжник прошёл за 20 с, двигаясь с ускорением $0,3$ м/с². Какова скорость лыжника в начале и в конце уклона?
2. По графику ускорения построить график для координаты и скорости.
3. Палка длиной 1 м лежит на земле. Один конец палки начинают поднимать с постоянной скоростью $1,2$ м/с вертикально вверх. С какой скоростью (в см/с) будет скользить по земле нижний конец палки в тот момент, когда верхний окажется на высоте 80 см?
4. Проекция скорости движущегося тела изменяется по закону $v_x=10-2t$. Опишите характер движения тела. Постройте график зависимости проекции скорости от времени и найдите, графически и аналитически, проекции скорости через 2с и 8с от начала движения. Определите координаты тела в эти моменты времени, если оно начало двигаться от начала координат
5. С какой скоростью надо бросить тело горизонтально с некоторой высоты, чтобы дальность полёта равнялась высоте падения?
6. Колесо катится без проскальзывания по горизонтальной дороге со скоростью 1 м/с. Определите скорость точки колеса, лежащей на верхнем конце вертикального диаметра.



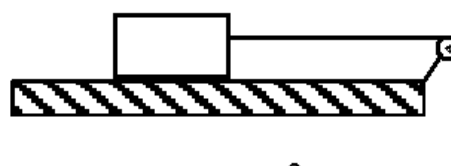
Контрольная работа № 2 по теме

«Основы динамики»

Вариант № 1

5. С какой силой давит человек массой 70 кг на пол лифта, движущегося с ускорением $0,8 \text{ м/с}^2$: 1) вверх; 2) вниз? С каким ускорением должен двигаться лифт, чтобы человек не давил на пол?

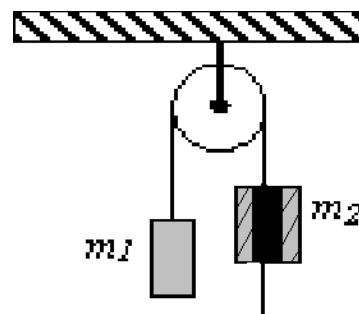
6. Тело массой $M=2 \text{ кг}$ лежит на гладком горизонтальном столе (см. рис.). С каким ускорением начнёт двигаться тело, если: 1) нить потянуть с силой $F=9,8 \text{ Н}$; 2) подвесить к нити груз массой $m=1 \text{ кг}$.



к задаче 2

7. Человек потянул санки массой $m=8 \text{ кг}$ с силой $F=100 \text{ Н}$ за верёвку под углом $\alpha=30^\circ$ к горизонту. Коэффициент трения санок о снег $\mu=0,10$. Определить ускорение, с которым начнут двигаться санки.

8. Через лёгкий вращающийся без трения блок перекинут шнурок. На одном конце шнурка привязан груз массой m_1 . По другому концу шнурка может скользить кольцо массой m_2 (см. рис.). С каким ускорением движется кольцо, если груз массой m_1 неподвижен? Чему равна сила трения кольца о шнурок?



к задаче 4

Вариант № 2

1. Автомобиль массой 1000 кг едет по выпуклому мосту, радиус кривизны которого 250 м, со скоростью 72 км/ч. С какой силой (в кН) давит автомобиль на мост в точке, направление на которую из центра кривизны моста составляет 30° с вертикалью? $g=10 \text{ м/с}^2$. $\sqrt{3} = 1,72$.

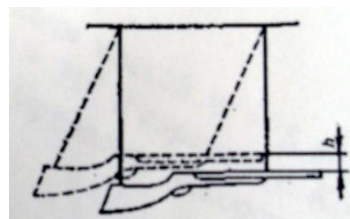
2. На горизонтальном столе лежит деревянный брусок массой 500 г, который приводится в движение грузом массой 300 г, подвешенным на одном конце нити, перекинутой через блок и привязанной другим концом к бруску. Сила трения при движении бруска равна 0,98 Н. С каким ускорением будет двигаться брусок и какова сила натяжения нити? Трением в блоке и массу нити не учитывать.
3. Определить ускорение тела, соскальзывающего с наклонной плоскости, если $\alpha=30^\circ$, а $\mu=0,3$.
4. Через неподвижный блок перекинута верёвка, к одному концу которой привязан груз массой $m_1=64$ кг. На другом конце повис человек массой $m_2=65$ кг, который выбирая верёвку, поднимает груз, оставаясь при этом на одном и том же расстоянии от пола. Через какое время t груз будет поднят на высоту $h=3$ м?

Контрольная работа № 3 по теме

«Законы сохранения в механике»

Вариант № 1

1. Два одинаковых шарика массами $m=2$ г движутся в горизонтальной плоскости с одинаковыми скоростями $v=4$ м/с: 1) вдоль одной прямой навстречу друг другу; 2) вдоль одной прямой один за другим; 3) под углом $\alpha=120^\circ$ друг к другу. Чему равно суммарное количество движения этих шариков во всех случаях?
2. Тело, брошенное вертикально вверх, упало обратно через 4 с после начала движения. Определить кинетическую энергию в момент падения и потенциальную энергию в верхней точке, если масса тела 200 г.
3. Винтовка массой $M=2,8$ кг подвешена горизонтально на двух параллельных нитях. При выстреле в результате отдачи она откатнулась вверх



на $h=19,6$ см. Масса пули $m=9,8$ г. Определить скорость, с которой вылетела пуля.

4. Два тела движутся горизонтально навстречу друг другу вдоль одной прямой. После столкновения тела слипаются. Определить скорость тел после столкновения, если $m_1=0,5$ кг, $m_2=0,9$ кг, $V_1=V_2=20$ см/с. Сравнить энергию тел до и после удара. Объяснить, почему происходит изменение энергии.

Вариант № 2

1. На вагонетку массой 800 кг, движущуюся горизонтально со скоростью 0,3 м/с, ссыпалось по вертикали 400 кг щебня. Определите скорость вагонетки со щебнем. Трением о рельсы пренебречь.

2. Мяч массой 800 г брошен вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Определите потенциальную и кинетическую энергии мяча в средней и высшей точках траектории. Считать $g=10$ м/с², сопротивлением воздуха пренебречь.

3. Пуля, летевшая горизонтально со скоростью 40 м/с, попадает в брусок, подвешенный на нити длиной 4 м, и застревает в нём. Определить угол, на который отклонится брусок, если масса пули 20 г, а бруска 5 кг.

4. Тело массой $m_1=2$ кг движется со скоростью $v_1=3$ м/с и нагоняет тело массой $m_2=8$ кг, движущееся со скоростью $v_2=1$ м/с. Считая удар центральным, найти скорости u_1 и u_2 тел после удара, если удар: а) неупругий; б) упругий.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ № 15 ИМЕНИ АКАДЕМИКА ЮЛИЯ БОРИСОВИЧА
ХАРИТОНА" ГОРОДА САРОВА**, Горячева Светлана Юрьевна, Директор

09.09.25 09:10 (MSK)

Сертификат 00F8F18E28E18E24F910FDEC5A64382640
Действует с 09.06.25 по 02.09.26