

**Министерство образования Иркутской области
Департамент образования КСПК администрации города Иркутска
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Лицей ИГУ города Иркутска
МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска**

РАССМОТРЕНО

на заседании методического объединения
учителей естественнонаучных
дисциплин от 29.08.2023г. протокол №1.
Руководитель МО И.А. Палий

УТВЕРЖДЕНО

Приказ № 01-06-140 от
30.08.2023 г.
Директор Е.Ю. Кузьмина

ПРИНЯТО

решением педагогического совета
от 30.08.2023 г., протокол №1

ID 2322722

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ID 2322722
учебного предмета «Физика» (углубленный уровень)
для обучающихся 7 – 9 классов**

Срок освоения – 3 года

Уровень сложности программы УГЛУБЛЕННЫЙ

Количество часов по программе за весь период реализации - 340

Разработчик: Астраханцева Н.А., учитель физики, высшая кв. категория
Ахмадиева М.В., учитель физики, первая кв. категория
Палий И.А., учитель, высшая кв. категория

г. Иркутск, 2023

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

учебного предмета «Физика» (углубленный уровень)

Рабочая программа по физике (7-9 класс) разработана в соответствии с требованиями ФГОС и ФОП основного общего образования и положением «О рабочих программах учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей в соответствии с требованиями ФГОС и ФОП основного общего образования» МАОУ Лицея ИГУ г.Иркутска, утвержденного приказом директора 01-06-132 от 30.08.2023 года и является частью основной образовательной программы основного общего образования.

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

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

Изучение физики на углублённом уровне предполагает уверенное владение следующими компетентностями, характеризующими естественно-научную 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 – 3 часа в неделю, в 8 классе – 3 часа в неделю, в 9 классе – 4 часа в неделю.

Количество учебных часов, на которые рассчитана программа

	7 класс	8 класс	9 класс	всего
Кол-во учебных недель	34	34	34	
Кол-во часов в неделю	3	3	4	
Кол-во часов в год	102	102	136	340

Для реализации программы используются учебники, допущенные к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, приказом Минпросвещения от 21.09.2022 № 858:

1. Физика. Грачёв А.В., Погожев В.А., Селиверстов А.В. Учебник для 7 класса. АО «Издательство «Просвещения».
2. Физика. Грачёв А.В., Погожев В.А., Вишнякова Е.А. Учебник для 8 класса. АО «Издательство «Просвещения».
3. Физика. Грачёв А.В., Погожев В.А., Боков П.Ю. Учебник для 9 класса. АО «Издательство «Просвещения».

Электронные образовательные ресурсы, допущенные к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования приказом Минпросвещения от 02.08.2022 № 653:

1. Физика, 7 класс, ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России".

2. Физика, 8 класс, ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России".

3. Физика, 9 класс, ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России".

В программу включены содержание, планируемые результаты (личностные, метапредметные, предметные), тематическое планирование с учетом рабочей программы воспитания и возможностью использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов, оценочные материалы.

Рабочая программа рассмотрена на заседании методического объединения учителей-предметников (протокол №1 от 29.08.2023 г.), согласована с заместителем директора МАОУ Лицей ИГУ г. Иркутска, утверждена приказом директора № 01-06-140 от 30.08.2023 г.

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

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

Изучение физики на углублённом уровне предполагает уверенное владение следующими компетентностями, характеризующими естественно-научную 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 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.

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 жидкостях.

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.

9 КЛАСС

Раздел 8. 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 9. 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 10. 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 11. 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 12. Квантовые явления.

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

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

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 ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО ФИЗИКЕ НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ

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, промежутки 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 дальновидность, 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			https://resh.edu.ru/ https://edu.sirius.online/ Презентации к урокам, утвержденные на МО учителей естественнонаучных дисциплин МАОУ Лицей ИГУ г.Иркутска
1.2		Физические величины	4		3	
1.3		Естественно-научный метод познания	2		1	
		Итого по разделу	8			
		Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества				
2.1		Строение вещества	2		1	https://resh.edu.ru/ https://edu.sirius.online/ Презентации к урокам, утвержденные на МО учителей естественнонаучных дисциплин МАОУ Лицей ИГУ г.Иркутска
2.2		Движение и взаимодействие частиц вещества	4		2	
2.3		Агрегатные состояния вещества	1			
		Итого по разделу	7			
		Раздел 3. Движение и взаимодействие тел				
3.1		Механическое движение	10		2	https://resh.edu.ru/

3.2		Инерция, масса, плотность	9	1	1	https://edu.sirius.online/ Презентации к урокам, утвержденные на МО учителей естественнонаучных дисциплин МАОУ Лицей ИГУ г.Иркутска
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 телами, жидкостями и газами	5		2	https://resh.edu.ru/ https://edu.sirius.online/ Презентации к урокам, утвержденные на МО учителей естественнонаучных дисциплин МАОУ Лицей ИГУ г.Иркутска
4.2		Давление жидкости	6			
4.3		Атмосферное давление	5		1	
4.4		Действие жидкости и газа на погружённое в них тело	12	1	3	
		Итого по разделу	28			
		Раздел 5. Работа и мощность. Энергия				
5.1		Работа и мощность	6		1	https://resh.edu.ru/ https://edu.sirius.online/ Презентации к урокам, утвержденные на МО учителей естественнонаучных дисциплин МАОУ Лицей ИГУ г.Иркутска
5.2		Простые механизмы	8		2	
5.3		Механическая энергия	5	1	1	
		Итого по разделу	19			
		Раздел 6. Повторительно-обобщающий модуль				

6.1		Повторительно-обобщающий модуль	6			
		Итого по разделу	6			
		ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102	4	23	

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	6			https://resh.edu.ru/ https://edu.sirius.online/ Презентации к урокам, утвержденные на МО учителей естественнонаучных дисциплин МАОУ Лицей ИГУ г.Иркутска
1.2	Тепловые процессы	33	1	6.5	
Итого по разделу		39			
Раздел 2. Электрические и магнитные явления					
2.1	Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия	9		1	https://resh.edu.ru/ https://edu.sirius.online/ Презентации к урокам, утвержденные на МО учителей естественнонаучных дисциплин МАОУ Лицей ИГУ г.Иркутска
2.2	Постоянный электрический ток	31	1	10	
2.3	Магнитные явления	11		4	
2.4	Электромагнитная индукция	7	1	1	
Итого по разделу		58			
Раздел 3. Повторительно-обобщающий модуль					
3.1	Повторительно-обобщающий модуль	5			
Итого по разделу		5			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	3	22.5	

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	4	https://resh.edu.ru/ https://edu.sirius.online/ Презентации к урокам, утвержденные на МО учителей естественнонаучных дисциплин МАОУ Лицей ИГУ г.Иркутска
1.2	Взаимодействие тел	18		4	
1.3	Законы сохранения	15	1	2	
Итого по разделу		63			
Раздел 2. Механические колебания и волны					
2.1	Механические колебания	8		3.5	https://resh.edu.ru/
2.2	Механические волны. Звук	10		3	https://edu.sirius.online/ Презентации к урокам, утвержденные на МО учителей естественнонаучных дисциплин МАОУ Лицей ИГУ г.Иркутска
Итого по разделу		18			
Раздел 3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны					
3.1	Электромагнитное поле и	6			https://resh.edu.ru/

	электромагнитные волны				https://edu.sirius.online/ Презентации к урокам, утвержденные на МО учителей естественнонаучных дисциплин МАОУ Лицей ИГУ г.Иркутска
Итого по разделу		6			
Раздел 4. Световые явления					
4.1	Законы распространения света	8		2	https://resh.edu.ru/ https://edu.sirius.online/ Презентации к урокам, утвержденные на МО учителей естественнонаучных дисциплин МАОУ Лицей ИГУ г.Иркутска
4.2	Линзы и оптические приборы	6		1	
4.3	Разложение белого света в спектр	2		1	
Итого по разделу		16			
Раздел 5. Квантовые явления					
5.1	Испускание и поглощение света атомом	4		1	https://resh.edu.ru/
5.2	Строение атомного ядра	5			https://edu.sirius.online/ Презентации к урокам, утвержденные на МО учителей естественнонаучных дисциплин МАОУ Лицей ИГУ г.Иркутска
5.3	Ядерные реакции	7	1		https://resh.edu.ru/

Итого по разделу		16			
Раздел 6. Повторительно-обобщающий модуль					
6.1	Механические явления (повторительно-обобщающий модуль)	6		3	https://resh.edu.ru/ https://edu.sirius.online/ Презентации к урокам, утвержденные на МО учителей естественнонаучных дисциплин МАОУ Лицей ИГУ г.Иркутска
6.2	Тепловые явления (повторительно-обобщающий модуль)	3			
6.3	Электромагнитные явления (повторительно-обобщающий модуль)	3		1	
6.4	Световые явления (повторительно-обобщающий модуль)	1		1	
6.5	Повторительно-обобщающий модуль	4			
Итого по разделу		17			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	3	26.5	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Виды, формы контроля
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Физика – наука о природе. Явления природы	1			Устный опрос
2	Физические явления	1			Устный опрос
3	Физические величины. Размерность. Физические приборы. Погрешности при прямых измерениях	1			Устный опрос
4	Урок-исследование "Измерение линейных размеров тел и промежутков времени"	1		1	Лабораторная работа
5	Лабораторная работа "Измерение объёма жидкости и твёрдого тела"	1		1	Лабораторная работа
6	Лабораторная работа "Определение размеров малых тел. Метод рядов"	1		1	Лабораторная работа
7	Методы научного познания. Описание физических явлений с помощью моделей	1			Устный опрос
8	Урок-исследование "Проверка гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска"	1		1	Лабораторная работа
9	Строение вещества. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества	1			Устный опрос
10	Лабораторная работа "Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием	1		1	Лабораторная работа

	фотографий)"				
11	Урок-исследование "Наблюдение теплового расширения газов. опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения"	1		1	Лабораторная работа
12	Движение частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение	1			Устный опрос
13	Урок-исследование "Наблюдение и объяснение броуновского движения и диффузии"	1		1	Лабораторная работа
14	Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание	1			Письменная самостоятельная работа
15	Агрегатные состояния вещества. Особенности агрегатных состояний воды	1			Устный опрос
16	Механическое движение. Путь, траектория, перемещение	1			Устный опрос
17	Равномерное и неравномерное движение. Скорость	1			Тест
18	Нахождение скорости, пути и времени при равномерном прямолинейном движении	1			устный опрос
19	Лабораторная работа "Определение скорости равномерного движения"	1		1	Лабораторная работа
20	Графики прямолинейного равномерного движения	1			Письменный опрос
21	Решение задач по теме "Расчет средней скорости"	1			Письменный опрос
22	Лабораторная работа "Определение	1		1	Лабораторная

	средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости"				работа
23	Относительность движения. Сложение скоростей при параллельном движении	1			Тест
24	Получение и анализ графиков зависимости пути и скорости движения от времени	1			Графическая работа
25	Решение графических задач по теме "Механика. Равномерное прямолинейное движение"	1			Письменный опрос
26	Явление инерции. Закон инерции	1			Устный опрос
27	Взаимодействие тел как причина изменения скорости. Масса тела как мера инертности тела при поступательном движении	1			Устный опросу
28	Урок-исследование "Сравнение масс по взаимодействию тел"	1		1	Лабораторная работа
29	Плотность вещества	1			
30	Лабораторная работа "Определение плотности твёрдого тела"	1		1	Лабораторная работа
31	Решение задач по теме "Масса тела. Плотность вещества"	1			Письменный опрос
32	Смеси и сплавы. Поверхностная и линейная плотность	1			Сообщения
33	Подготовка к контрольной работе по теме "Физика — наука о природе. Первоначальные сведения об атомно-молекулярном строении вещества. Механика"	1			

34	Контрольная работа по теме "Физика — наука о природе. Первоначальные сведения об атомно-молекулярном строении вещества. Механика"	1	1		Письменный опрос
35	Сила. Явление тяготения. Сила тяжести	1			Устный опрос
36	Изображение сил. Решение задач по теме "Определение силы тяжести"	1			Письменный опрос
37	Сила упругости. Закон Гука	1			Устный опрос
38	Вес тела. Измерение сил. Динамометр	1			Устный опрос
39	Урок-исследование "Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел"	1		1	Лабораторная работа
40	Решение задач по теме "Сила упругости. Вес тела"	1			Письменный опрос
41	Лабораторная работа "Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы"	1		1	Лабораторная работа
42	Сила трения	1			Устный опрос
43	Сложение сил. Равнодействующая сила	1			Устный опрос
44	Решение задач по теме "Сложение сил. Равнодействующая сила"	1			Письменный опрос
45	Решение задач по теме "Взаимодействие тел. Силы в механике"	1			Письменный опрос
46	Решение задач по теме "Сила трения". Урок-исследование по теме	1			Письменный

	"Исследование зависимости силы трения от площади соприкосновения"				опрос
47	Лабораторная работа "Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от силы давления и характера соприкасающихся поверхностей"	1		1	Лабораторная работа
48	Решение задач по теме "Взаимодействие тел. Силы в механике"	1			Письменный опрос
49	Контрольная работа по теме "Взаимодействие тел"	1	1		Письменный опрос
50	Давление твёрдых тел	1			
51	Урок-эксперимент "Способы определения давления твердого тела"	1		1	Лабораторная работа
52	Урок-исследование "Зависимость давления газа от температуры"	1		1	Лабораторная работа
53	Давление жидкостей и газов. Закон Паскаля	1			Устный опрос
54	Пневматические устройства	1			Сообщения
55	Зависимость давления жидкости от глубины	1			Устный опрос
56	Гидростатический парадокс	1			Устный опрос
57	Урок-проект "Изучение сообщающихся сосудов"	1			Защита проекта
58	Урок-конференция "Гидравлические механизмы"	1			Творческая работа
59	Использование высоких давлений в	1			Сообщения

	современных технологиях				
60	Решение задач по теме "Давление жидкости"	1			Письменный опрос
61	Атмосфера Земли и причины её существования	1			Устный опрос
62	Урок-исследование "Проявление действия атмосферного давления"	1		1	Лабораторная работа
63	Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли	1			Устный опрос
64	Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления	1			Устный опрос
65	Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах	1			Устный опрос
66	Выталкивающая сила. Закон Архимеда	1			Устный опрос
67	Решение задач по теме "Закон Архимеда"	1			Письменный опрос
68	Урок-исследование "Экспериментальное обнаружение действия жидкости и газа на погруженное в них тело"	1		1	Лабораторная работа
69	Лабораторная работа "Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость"	1		1	Лабораторная работа
70	Плавание тел	1			
71	Лабораторная работа "Исследование зависимости веса тела в воде от объема погруженной в жидкость части тела"	1		1	Лабораторная работа
72	Воздухоплавание. Плавание судов	1			Устный опрос

73	Решение задач по теме "Закон Архимеда. Условия плавания тел"	1			Письменный опрос
74	Решение задач по теме "Действие жидкости и газа на погруженное в них тело"	1			Письменный опрос
75	Урок-проект "Конструирование ареометра или лодки и определение грузоподъёмности"	1			Защита проекта
76	Подготовка к контрольной работе по теме "Давление твердых тел, жидкостей и газов"	1			
77	Контрольная работа по теме "Давление твердых тел, жидкостей и газов"	1	1		Письменный опрос
78	Механическая работа	1			Устный опрос
79	Мощность	1			Устный опрос
80	Решение задач на определение работы и мощности	1			Письменный опрос
81	Работа силы тяжести и силы трения	1			
82	Решение задач по теме "Работа силы тяжести и силы трения"	1			Письменный опрос
83	Урок-исследование "Расчёт мощности, развиваемой при подъёме по лестнице"	1			Отчет
84	Простые механизмы	1			Устный опрос
85	Момент силы. Правило моментов	1			Устный опрос
86	Лабораторная работа "Изучение правила рычага для подвижного и неподвижного"	1		1	Лабораторная работа

	блоков"				
87	"Золотое правило" механики	1			Устный опрос
88	Урок-проект "Проектирование полиспастов с заданными параметрами"	1			Защита проектов
89	Урок-конференция "Простые механизмы в быту, технике, живых организмах"	1			Устная защита
90	Коэффициент полезного действия простых механизмов	1			Устный опрос
91	Лабораторная работа "Определение КПД подвижного и неподвижного блоков"	1		1	Лабораторная работа
92	Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия	1			Устный опрос
93	Закон сохранения механической энергии	1			Устный опрос
94	Урок-эксперимент "Экспериментальное определение изменения кинетической и потенциальной энергии при скатывании тела по наклонной плоскости"	1		1	Лабораторная работа
95	Подготовка к контрольной работе по теме "Работа и мощность. Энергия"	1			
96	Контрольная работа по теме "Работа и мощность. Энергия"	1	1		Тест
97	Работа с текстами по теме "Механическое движение"	1			Устный опрос
98	Работа с текстами по теме "Строение вещества"	1			Письменный опрос
99	Работа с текстами по теме "Силы в природе"	1			Устный опрос
100	Работа с текстами по теме "Давление"	1			Устный опрос

	твёрдых тел, жидкостей и газов"				
101	Работа с текстами по теме "Энергия"	1			Письменный опрос
102	Работа с текстами по теме "Простые механизмы"	1			Устный опрос
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4	23	

8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Виды и формы контроля
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Основные положения молекулярно-кинетической теории и их опытные подтверждения	1			Устный опрос
2	Масса и размер атомов и молекул	1			Устный опрос
3	Модели твердого, жидкого и газообразного состояний вещества	1			Устный опрос
4	Урок-конференция "Кристаллические и аморфные тела. Графен. Получение искусственных алмазов"	1			Сообщения
5	Смачивание и капиллярность. Поверхностное натяжение	1			Устный опрос
6	Тепловое расширение и сжатие	1			Устный опрос
7	Тепловое движение. Температура	1			Устный опрос
8	Температурные шкалы	1			Тест
9	Внутренняя энергия и способы её изменения	1			Устный опрос
10	Виды теплопередачи	1			Устный опрос
11	Урок-конференция "Использование тепловых свойств веществ и материалов в целях энергосбережения"	1			Сообщения
12	Количество теплоты. Удельная	1			Устный опрос

	теплоемкость				
13	Урок-исследование "Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры"	1		1	Лабораторная работа
14	Уравнение теплового баланса. Теплообмен и тепловое равновесие. Закон Ньютона—Рихмана	1			Письменная самостоятельная работа
15	Лабораторная работа "Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды"	1		1	Лабораторная работа
16	Решение задач по теме "Теплообмен и тепловое равновесие"	1			Письменная самостоятельная работа
17	Лабораторная работа "Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром"	1		1	Лабораторная работа
18	Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления	1			Устный опрос
19	Решение задач по теме "Плавление и отвердевание кристаллических тел"	1			Письменная самостоятельная работа
20	Лабораторная работа "Определение удельной теплоты плавления льда"	1		1	Лабораторная работа
21	Урок-исследование "Сравнение процессов плавления кристаллических тел и размягчения при нагревании аморфных"	1		1	Лабораторная работа

	тел"				
22	Парообразование и конденсация. Испарение	1			Устный опрос
23	Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления	1			Устный опрос
24	Решение задач по теме "Парообразование и кипение"	1			Письменная работа
25	Урок-исследование "Объяснение зависимости температуры кипения от давления"	1		1	Лабораторная работа
26	Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха	1			Устный опрос
27	Влажность воздуха и её измерение. Лабораторная работа "Определение относительной влажности воздуха"	1		0.5	Лабораторная работа
28	Решение задач по теме "Влажность"	1			Письменная самостоятельная работа
29	Решение задач и анализ ситуаций, связанных с явлениями испарения и конденсации	1			Письменная работа
30	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания	1			Устный опрос
31	Принципы работы тепловых двигателей	1			Устный опрос
32	Паровая турбина. Двигатель внутреннего сгорания	1			Тест

33	КПД теплового двигателя	1			Устный опрос
34	Решение задач по теме "КПД теплового двигателя"	1			Письменная самостоятельная работа
35	Урок-конференция "Тепловые двигатели и защита окружающей среды"	1			Сообщения
36	Тепловые потери в теплосетях	1			Устный опрос
37	Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах	1			Устный опрос
38	Подготовка к контрольной работе по теме "Тепловые явления. Изменение агрегатных состояний вещества"	1			
39	Контрольная работа по теме "Тепловые явления. Изменение агрегатных состояний вещества"	1	1		Письменная контрольная работа
40	Электризация тел. Два рода зарядов	1			Устный опрос
41	Урок-исследование "Исследование способов различных веществ наэлектризовываться"	1		1	Лабораторная работа
42	Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона	1			Устный опрос
43	Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей	1			Устный опрос
44	Носители электрических зарядов. Элементарный заряд. Строение атома	1			Устный опрос
45	Закон сохранения электрического заряда	1			Устный опрос

46	Проводники, диэлектрики и полупроводники	1			Устный опрос
47	Урок-конференция "Электризация в повседневной жизни"	1			Сообщения
48	Решение задач по теме "Закон сохранения электрического заряда"	1			Письменная самостоятельная работа
49	Электрический ток. Источники электрического тока	1			Устный опрос
50	Урок-исследование "Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики"	1		1	Лабораторная работа
51	Электрический ток в металлах	1			Устный опрос
52	Электрический ток в жидкостях и газах	1			Устный опрос
53	Электрическая цепь	1			Устный опрос
54	Сила тока. Амперметр	1			Устный опрос
55	Электрическое напряжение. Вольтметр	1			Тест
56	Лабораторная работа "Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока"	1		1	Лабораторная работа
57	Зависимость силы тока от напряжения. Закон Ома для участка цепи	1			Устный опрос
58	Лабораторная работа "Исследование зависимости силы тока, протекающего через резистор, от напряжения на резисторе и сопротивления резистора"	1		1	Лабораторная работа
59	Электрическое сопротивление. Удельное	1			

	сопротивление				
60	Лабораторная работа "Определение удельного сопротивления проводника"	1		1	Лабораторная работа
61	Решение задач по теме "Электрическое сопротивление. Удельное сопротивление"	1			Письменная самостоятельная работа
62	Решение задач по теме "Закон Ома"	1			Письменная самостоятельная работа
63	Последовательное и параллельное соединения проводников	1			
64	Лабораторная работа "Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов"	1		1	Лабораторная работа
65	Решение задач по теме "Последовательное и параллельное соединения проводников"	1			Письменная самостоятельная работа
66	Лабораторная работа "Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов"	1		1	Лабораторная работа
67	Решение задач на применение закона Ома для различного соединения проводников	1			Письменная самостоятельная работа
68	ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи	1			
69	Решение задач по теме "ЭДС, внутреннее	1			Письменная самостоятельная

	сопротивление источника тока. Закон Ома для полной цепи"				работа
70	Лабораторная работа "Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока"	1		1	Лабораторная работа
71	Правила Кирхгофа	1			
72	Лабораторная работа "Проверка правил Кирхгофа"	1		1	Лабораторная работа
73	Урок-исследование "Изучение вольт-амперных характеристик нелинейных элементов"	1		1	Лабораторная работа
74	Работа электрического тока. Мощность электрического тока	1			Устный опрос
75	Лабораторная работа "Определение работы и мощности электрического тока"	1		1	Лабораторная работа
76	Закон Джоуля-Ленца. Потребители электрического тока. Короткое замыкание	1			Устный опрос
77	Урок-конференция "Объяснение и принцип действия домашних электронагревательных приборов"	1			Сообщения
78	Подготовка к контрольной работе по теме "Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия. Постоянный электрический ток"	1			
79	Контрольная работа по теме "Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействия. Постоянный электрический ток"	1	1		Контрольная работа
80	Постоянные магниты. Магнитное поле	1			Устный опрос

	Земли и его значение для жизни на Земле				
81	Урок-исследование "Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении. Визуализация поля постоянных магнитов"	1		1	Лабораторная работа
82	Опыт Эрстеда. Магнитное поле электрического тока	1			Устный опрос
83	Опыт Ампера. Магнитное поле катушки с током. Применение электромагнитов в технике	1			Устный опрос
84	Сила Ампера и определение её направления	1			Устный опрос
85	Решение задач по теме "Сила Ампера и определение её направления"	1			Письменная самостоятельная работа
86	Электродвигатель постоянного тока. Использование электродвигателей в технических устройствах и на транспорте	1			Устный опрос
87	Лабораторная работа "Изучение действия магнитного поля на проводник с током"	1		1	Лабораторная работа
88	Урок-конференция "Практическое применение электродвигателей"	1			Сообщения
89	Лабораторная работа "Конструирование и изучение работы электродвигателя"	1		1	Лабораторная работа
90	Лабораторная работа "Измерение КПД электродвигательной установки"	1		1	Лабораторная работа
91	Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца	1			
92	Урок-исследование "Исследование	1		1	Лабораторная

	изменений значения и направления индукционного тока"				работа
93	Решение задач по теме "Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца"	1			Письменная самостоятельная работа
94	Электродвигатель. Способы получения электроэнергии	1			Устный опрос
95	Урок-конференция "Электростанции на возобновляемых источниках энергии. Проблемы экологии. Топливные элементы и электромобили"	1			Сообщения
96	Подготовка к контрольной работе по теме "Электромагнитные явления"	1			
97	Контрольная работа "Электромагнитные явления"	1	1		Контрольная работа
98	Работа с текстами по теме "Тепловые явления"	1			Устный опрос
99	Работа с текстами по теме "Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействие"	1			Устный опрос
100	Работа с текстами по теме "Постоянный электрический ток"	1			Устный опрос
101	Работа с текстами по теме "Магнитные явления"	1			Устный опрос
102	Работа с текстами по теме "Электромагнитная индукция"	1			Устный опрос
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	3	22.5	

9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Виды и формы контроля
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Механическое движение. Материальная точка. Способы описания механического движения	1			Устный опрос
2	Система отсчета. Относительность механического движения	1			Устный опрос
3	Векторные величины, операции с векторами, проекции векторов	1			Устный опрос
4	Радиус-вектор материальной точки, перемещение на плоскости	1			Устный опрос
5	Равномерное прямолинейное движение	1			Устный опрос
6	Решение задач по теме "Равномерное прямолинейное движение"	1			Письменная работа
7	Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении	1			Устный опрос
8	Лабораторная работа "Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости"	1		1	Лабораторная работа
9	Равноускоренное прямолинейное движение. Ускорение	1			Устный опрос

10	Скорость равноускоренного прямолинейного движения. График скорости	1			Устный опрос
11	Решение задач по теме "Скорость равноускоренного прямолинейного движения"	1			Письменная работа
12	Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении	1			Устный опрос
13	Лабораторная работа "Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости"	1		1	Лабораторная работа
14	Решение задач по теме "Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении"	1			Письменная работа
15	Лабораторная работа "Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости"	1		1	Лабораторная работа
16	Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения	1			Графическая работа
17	Решение задач по теме "Графическая интерпретация ускорения, скорости, пройденного пути и перемещения для прямолинейного движения"	1			Письменная работа
18	Ускорение свободного падения. Опыты Галилея	1			Устный опрос

19	Решение задач по теме "Ускорение свободного падения"	1			Письменная работа
20	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1			Устный опрос
21	Решение задач по теме "Движение тела, брошенного под углом к горизонту"	1			Письменная работа
22	Лабораторная работа "Исследование движения тела, брошенного под углом к горизонту"	1		1	Лабораторная работа
23	Решение задач по теме "Движение под действием ускорения свободного падения"	1			Письменная работа
24	Движение по окружности	1			Устный опрос
25	Линейная и угловая скорость, период и частота	1			Устный опрос
26	Скорость и ускорение при движении по окружности	1			Устный опрос
27	Решение задач по теме "Движение по окружности"	1			Письменная работа
28	Урок-конференция "Распознавание и приближённое описание различных видов механического движения"	1			Сообщение
29	Подготовка к контрольной работе по теме "Механическое движение и способы его описания"	1			
30	Контрольная работа по теме "Механическое движение и способы его	1	1		Контрольная работа

	описания"				
31	Первый закон Ньютона. Вектор силы	1			Устный опрос
32	Второй закон Ньютона. Равнодействующая сила	1			Устный опрос
33	Третий закон Ньютона. Суперпозиция сил	1			Устный опрос
34	Сила упругости. Закон Гука	1			Устный опрос
35	Решение задач по теме "Сила упругости"	1			Письменная работа
36	Лабораторная работа "Исследование зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины"	1		1	Лабораторная работа
37	Сила трения. Коэффициент трения	1			Устный опрос
38	Лабораторная работа "Определение коэффициента трения скольжения"	1		1	Лабораторная работа
39	Лабораторная работа "Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления"	1		1	Лабораторная работа
40	Движение тел по окружности под действием нескольких сил	1			Устный опрос
41	Закон Бернулли и подъёмная сила крыла	1			Устный опрос
42	Урок-конференция "Современные летательные аппараты, суда на подводных крыльях, антикрыло на скоростных автомобилях. Движение поезда на магнитной подушке"	1			Сообщения

43	Сила тяжести и закон всемирного тяготения	1			Устный опрос
44	Движение тел вокруг гравитационного центра. Первая космическая скорость	1			Устный опрос
45	Невесомость и перегрузки	1			Устный опрос
46	Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело	1			Тест
47	Момент силы. Правило моментов	1			Устный опрос
48	Урок-исследование "Определение центра тяжести различных тел"	1		1	Лабораторная работа
49	Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Упругое и неупругое взаимодействие	1			Устный опрос
50	Законы изменения и сохранения импульса	1			Устный опрос
51	Реактивное движение	1			Устный опрос
52	Решение задач по теме "Закон сохранения импульса. Реактивное движение"	1			Письменная работа
53	Механическая работа и мощность	1			Устный опрос
54	Работа силы тяжести, силы упругости и силы трения	1			Устный опрос
55	Лабораторная работа "Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности"	1		1	Лабораторная работа
56	Связь энергии и работы	1			Устный опрос

57	Лабораторная работа "Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков"	1		1	Лабораторная работа
58	Потенциальная энергия	1			Устный опрос
59	Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии	1			Устный опрос
60	Закон изменения и сохранения механической энергии	1			Устный опрос
61	Решение задач по теме "Законы изменения и сохранения механической энергии"	1			Письменная работа
62	Подготовка к контрольной работе по теме "Взаимодействие тел. Законы сохранения"	1			
63	Контрольная работа по теме "Взаимодействие тел. Законы сохранения"	1	1		Письменная работа
64	Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда	1			Устный опрос
65	Математический и пружинный маятники. Лабораторная работа "Исследование зависимости периода колебаний груза на нити от длины нити"	1		0.5	Лабораторная работа
66	Лабораторная работа "Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза"	1		1	Лабораторная работа
67	Гармонические колебания	1			Устный опрос

68	Лабораторная работа "Измерение ускорения свободного падения"	1		1	Лабораторная работа
69	Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс	1			Устный опрос
70	Превращение энергии при колебательном движении	1			Устный опрос
71	Урок-исследование "Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к ленте, от массы груза"	1		1	Лабораторная работа
72	Механические волны: продольные и поперечные	1			Устный опрос
73	Свойства механических волн. Длина волны и скорость её распространения	1			тест
74	Урок-исследование "Наблюдение интерференции и дифракции волн на поверхности воды"	1		1	Лабораторная работа
75	Урок-конференция "Механические волны в твёрдом теле. Сейсмические волны"	1			Сообщения
76	Звук. Распространение и отражение звука	1			Устный опрос
77	Решение задач по теме "Звук"	1			Письменная работа
78	Урок-исследование "Экспериментальное определение границ частоты слышимых звуковых колебаний"	1		1	Лабораторная работа
79	Громкость звука и высота тона. Акустический резонанс.	1			Устный опрос
80	Урок-исследование "Наблюдение и объяснение акустического резонанса"	1		1	Лабораторная работа

81	Инфразвук и ультразвук. Конференция "Использование ультразвука в современных технологиях"	1			Устный опрос
82	Электромагнитное поле и электромагнитные волны	1			Устный опрос
83	Свойства электромагнитных волн	1			Устный опрос
84	Урок-конференция "Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи. Радиолокация. Космическая связь "	1			Сообщения
85	Решение задач на определение частоты и длины электромагнитной волны	1			Письменная работа
86	Электромагнитная природа света. Скорость света	1			Устный опрос
87	Волновые свойства света: интерференция и дифракция	1			Устный опрос
88	Лучевая модель света и геометрическая оптика. Источники света	1			Устный опрос
89	Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны	1			Устный опрос
90	Закон отражения света. Плоское зеркало	1			Устный опрос
91	Построение изображений, сформированных зеркалом	1			Устный опрос
92	Преломление света. Закон преломления света. Полное отражение света.	1			Тест
93	Лабораторная работа "Исследование	1		1	Лабораторная

	зависимости угла преломления от угла падения светового луча на границе «воздух-стекло»"				работа
94	Урок-исследование "Анализ и объяснение оптического миража"	1		1	Лабораторная работа
95	Урок-конференция "Использование полного внутреннего отражения: световоды, оптоволоконная связь"	1			Сообщения
96	Линза, ход лучей в линзе	1			Устный опрос
97	Формула тонкой линзы	1			Устный опрос
98	Лабораторная работа "Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы"	1		1	Лабораторная работа
99	Получение изображений с помощью собирающей и рассеивающей линз	1			Устный опрос
100	Урок-конференция "Принцип действия оптических приборов (микроскоп, телескоп, фотоаппарат)"	1			Сообщения
101	Глаз как оптическая система. Близорукость и дальзорукость	1			Устный опрос
102	Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света	1			Устный опрос
103	Урок-практикум "Наблюдение и объяснение опытов по разложению белого света в спектр. Получение белого	1		1	Практическая работа

	цвета при сложении цветов"				
104	Опыты Резерфорда и планетарная модель атома	1			Устный опрос
105	Постулаты Бора. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом.	1			Устный опрос
106	Кванты. Линейчатые спектры	1			Устный опрос
107	Урок-практикум "Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения и испускания"	1		1	Практическая работа
108	Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения	1			Устный опрос
109	Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра	1			Устный опрос
110	Радиоактивные превращения. Изотопы	1			Устный опрос
111	Период полураспада	1			Тест
112	Урок-конференция "Действие радиоактивных излучений на живые организмы. Защита от радиоактивного излучения"	1			Сообщения
113	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел	1			Устный опрос
114	Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии	1			Устный опрос
115	Решение задач по теме "Ядерные реакции. Энергия связи"	1			Письменная работа
116	Реакции синтеза и деления ядер.	1			Устный опрос

	Источники энергии Солнца и звёзд				
117	Урок-конференция "Ядерная энергетика. Экологические проблемы ядерной энергетики"	1			Сообщения
118	Подготовка к контрольной работе по теме "Колебания и волны. Световые и квантовые явления"	1			
119	Контрольная работа по теме "Колебания и волны. Световые и квантовые явления"	1	1		Письменная контрольная работа
120	Решение расчетных по теме "Механическое движение"	1			Письменная работа
121	Решение расчетных и качественных задач по теме "Взаимодействие тел"	1			Письменная работа
122	Решение расчетных и качественных задач по теме "Законы сохранения энергии и импульса"	1			Письменная работа
123	Лабораторные работы по теме "Механическое движение"	1		1	Лабораторная работа
124	Лабораторные работы по теме "Взаимодействие тел"	1		1	Лабораторная работа
125	Лабораторные работы по теме "Простые механизмы"	1		1	Лабораторная работа
126	Решение расчетных и качественных задач по теме "Тепловые процессы"	1			Письменная работа
127	Решение расчетных и качественных задач по теме "Влажность"	1			Письменная работа

128	Решение расчетных и качественных задач по теме "КПД тепловых двигателей"	1			Письменная работа
129	Решение расчетных и качественных задач по теме "Законы постоянного тока"	1			Письменная работа
130	Решение расчетных и качественных задач по теме "КПД электроустановок"	1			Письменная работа
131	Лабораторные работы по теме "Законы постоянного тока"	1			Лабораторная работа
132	Лабораторные работы по теме "Световые явления"	1			Лабораторная работа
133	Работа с текстами по теме "Законы сохранения в механике"	1			Устный опрос
134	Работа с текстами по теме "Колебания и волны"	1			Устный опрос
135	Работа с текстами по теме "Световые явления"	1			Устный опрос
136	Работа с текстами по теме "Квантовая и ядерная физика"	1			Устный опрос
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	3	24.5	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

7 класс

1. Физика. 7 класс. Учебник (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, А. В. Селиверстов).
2. Физика. 7 класс. Электронная форма учебника (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, А. В. Селиверстов).
3. Физика. 7 класс. Рабочая тетрадь № 1 (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, П. Ю. Боков и др.).
4. Физика. 7 класс. Рабочая тетрадь № 2 (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, П. Ю. Боков и др.).
5. Физика. 7 класс. Лабораторные работы. Рабочая тетрадь (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев).

8 класс

1. Физика. 8 класс. Учебник (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, Е. А. Вишнякова).
2. Физика. 8 класс. Электронная форма учебника (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, Е. А. Вишнякова).
3. Физика. 8 класс. Рабочая тетрадь № 1 (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, П. Ю. Боков и др.).
4. Физика. 8 класс. Рабочая тетрадь № 2 (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, П. Ю. Боков и др.).
5. Физика. 8 класс. Лабораторные работы. Рабочая тетрадь (авторы: А.В. Грачёв, В.А. Погожев).

9 класс

1. Физика. 9 класс. Учебник (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, П. Ю. Боков).
2. Физика. 9 класс. Электронная форма учебника (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, П. Ю. Боков).
3. Физика. 9 класс. Рабочая тетрадь № 1 (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, П. Ю. Боков и др.).
4. Физика. 9 класс. Рабочая тетрадь № 2 (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, П. Ю. Боков и др.).
5. Физика. 9 класс. Рабочая тетрадь № 3 (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, П. Ю. Боков и др.).
6. Физика. 9 класс. Лабораторные работы. Рабочая тетрадь (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Физика. 7 класс. Проектирование учебного курса. Методическое пособие (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, Н. В. Шаронова и др.)

Физика. 8 класс. Проектирование учебного курса. Методическое пособие авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, Н. В. Шаронова и др.).

Физика. 9 класс. Проектирование учебного курса. Методическое пособие (авторы: А. В. Грачёв, В. А. Погожев, Н. В. Шаронова и др.).
Рымкевич А.П. Сборник задач по физике 10-11. М.: «Просвещение»

Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в вузы /авторы-сост. Н.В. Турчина и др.

М.Г.Иванов «Физика как способ размышлять», учебное пособие для учащихся и учителей разных классов средних общеобразовательных школ. Санкт-Петербург Нано школа 2012.

Н.В.Смирнов, И.Б.Смирнова «Дидактический материал по физике» для средней школы Санкт-Петербург Нано школа 2012.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

1. <https://resh.edu.ru/> - Российская электронная школа
2. <https://media.prosv.ru/> - Издательство Просвещение
3. <https://olimpium.ru/> - Образовательный портал для педагогов и школьников (курсы, уроки, олимпиады)
4. <https://mrko.mos.ru/>
5. <http://www.all-fizika.com/>
6. <http://nsportal.ru/shkola/fizika>
7. <http://distant.msu.ru/course/view.php?id=89>
8. <http://www.drofa.ru/for-users/teacher/help/>
9. class-fizika-narod.ru/
10. <http://standart.edu/catalog.aspx?Catalog=227>
11. <http://минобрнауки.рф/>
12. <http://metodist.lbz.ru/>
13. Презентации к урокам, утвержденные на МО учителей естественнонаучных дисциплин МАОУ Лицей ИГУ г.Иркутска

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка устных ответов учащихся.

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

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

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

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

При оценивании устных ответов учащихся целесообразно проведение поэлементного анализа ответа на основе программных требований к основным знаниям и умениям учащихся, а также структурных элементов некоторых видов знаний и умений, усвоение которых целесообразно считать обязательными результатами обучения.

Ниже приведены обобщенные планы основных элементов физических знаний.

Элементы, выделенные курсивом, считаются обязательными результатами обучения, т.е. это те минимальные требования к ответу учащегося без выполнения которых невозможно выставление удовлетворительной оценки.

Физическое явление.

Признаки явления, по которым оно обнаруживается (или определение)

Условия при которых протекает явление.

Связь данного явления с другими.

Объяснение явления на основе научной теории.

Примеры использования явления на практике (или проявления в природе)

Физический опыт.

Цель опыта

Схема опыта

Условия, при которых осуществляется опыт.

Ход опыта.

Результат опыта (его интерпретация)

Физическая величина.

Название величины и ее условное обозначение.
Характеризуемый объект (явление, свойство, процесс)
Определение.
Формула, связывающая данную величины с другими.
Единицы измерения
Способы измерения величины.

Физический закон.

Словесная формулировка закона.
Математическое выражение закона.
Опыты, подтверждающие справедливость закона.
Примеры применения закона на практике.
Условия применимости закона.

Физическая теория.

Опытное обоснование теории.
Основные понятия, положения, законы, принципы в теории.
Основные следствия теории.
Практическое применение теории.
Границы применимости теории.

Прибор, механизм, машина.

Назначение устройства.
Схема устройства.
Принцип действия устройства
Правила пользования и применение устройства.

Физические измерения.

Определение цены деления и предела измерения прибора.
Определять абсолютную погрешность измерения прибора.
Отбирать нужный прибор и правильно включать его в установку.
Снимать показания прибора и записывать их с учетом абсолютной погрешности измерения.
Определять относительную погрешность измерений.

Оценка письменных контрольных работ.

Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка 3 ставится, если ученик правильно выполнил не менее $\frac{2}{3}$ всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка 2 ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее $\frac{2}{3}$ всей работы.

Оценка лабораторных работ.

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

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

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

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

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

Перечень ошибок.

Грубые ошибки:

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

Неумение выделить в ответе главное.

Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы задачи или неверные объяснения хода ее решения; незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе, ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.

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

Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

Неумение определить показание измерительного прибора.

Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки:

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

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

Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты

Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычисления, преобразований и решений задач.

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

Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Тестовые работы

	Оценка.			
	«2»	«3»	«4»	«5»
Процент выполнения работы.	Менее 50%	50 – 75%	76 – 90%	91 – 100%

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7 класс.

Контрольная работа по теме «Архимедова сила».

ВАРИАНТ 7–5–1

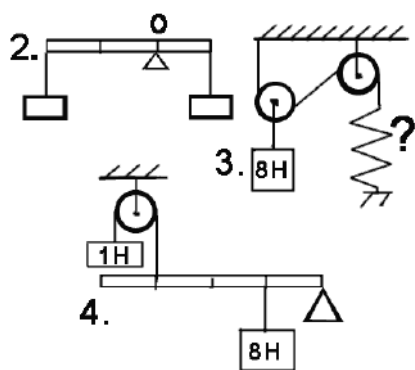
1. Сможет ли плот из сухой сосны объёмом $0,5 \text{ м}^3$ увезти груз весом 2000 Н ?
2. Алюминиевый брусок весит в воде 170 Н . Найти его вес на воздухе.
3. Деревянный плотик находится в воде. Плотность дерева 600 кг/м^3 . Какая часть объёма плотика находится под водой?
4. Сколько кг груза может увезти воздушный шар объёмом 4 м^3 , наполненный гелием? Плотность гелия $0,18 \text{ кг/м}^3$. Масса оболочки 3 кг .

ВАРИАНТ 7–5–2

1. К пружине динамометра подвешен железный цилиндр объёмом 100 см. куб. Что покажет динамометр, если цилиндр опустить в воду?
2. Какого объёма надо взять кусок пенопласта, чтобы сделанная из него доска виндсёрфинга могла удерживать на плаву спортсмена и парус общим весом 1000 Н ? Плотность пенопласта 140 кг/м^3 .
3. Льдина плавает в морской воде. Какая часть её находится над водой?
4. Воздушный шар наполнен горячим воздухом плотностью 1 кг/м^3 . Каким может быть наибольший вес оболочки шара, чтобы он мог подняться? Объём шара 2 м^3 .

Контрольная работа по теме «Работа и мощность».

1. Почему дверную ручку прикрепляют не к середине двери, а у её края?
2. Будет ли находиться в равновесии рычаг? См. рис. 2.
3. Блоки находятся в равновесии. Что К оказывает динамометр? См. Крис. КЗ.
4. Вверх или вниз будет двигаться груз весом 1 Н ? См. рис. 4.
5. С помощью рычага из воды поднимают стальную деталь объёмом $0,01 \text{ м}^3$. Какую для этого приходится прикладывать силу, если плечо этой силы больше плеча груза в 5 раз?
6. Какой выигрыш в силе даёт гидравлический пресс, имеющий поршни площадью 2 и 400 кв. см. . Масло накачивают рычагом, плечи которого равны 10 и 50 см ?

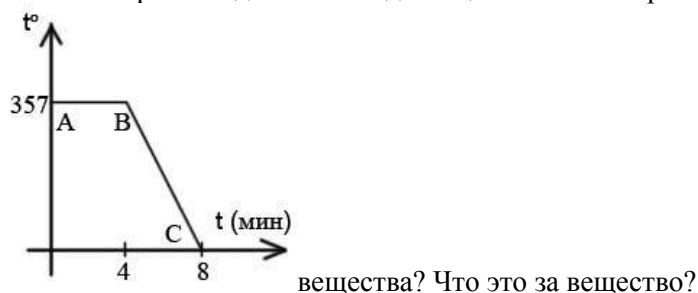


8 класс.

Контрольная работа «Плавление и кристаллизация. Парообразование и конденсация. Графики тепловых процессов»

ВАРИАНТ 8-3-1

1. Дан график конденсации газа в жидкость. Чему соответствуют участки графика АВ и ВС? Сколько времени длилась конденсация? Сколько времени длилось остывание



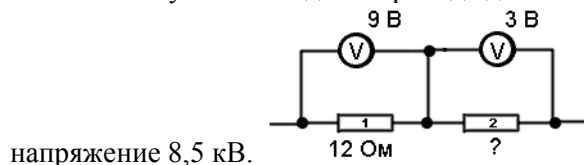
2. 50 г эфира и 50 г спирта взяты при температуре 15°. Одинаковое ли количество теплоты потребуется для обращения их в пар?

3. Почему, выходя из воды, даже в жаркий день мы чувствуем холод?

Контрольная работа по теме «Закон Ома. Джоуля- Ленца»

ВАРИАНТ 8-7-1

1. Найти силу тока в медном проводе длиной 1000 м, сечением 2 мм², на концах которого

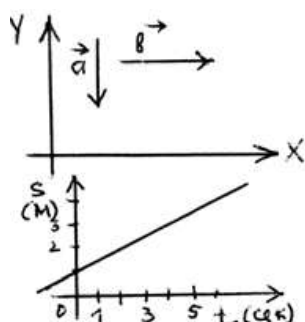


2. Найти сопротивление второго проводника. /см. схему/.

3. Каково сопротивление нагревателя, который при напряжении 220 В нагревает 2 кг воды на 88° за 28 минут?

Контрольная работа по теме «Прямолинейное равномерное движение.»

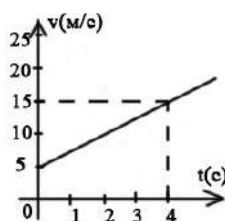
1. Лыжник прошёл 2 км на запад и, свернув на север, прошёл ещё 3 км, после чего он опять повернул на запад и прошёл ещё 2 км. Определить путь и перемещение лыжника.
2. Даны два вектора a и b . Найти сумму этих векторов. Найти проекции полученного вектора на координатные оси.
3. По графику движения определить скорость тела, его начальное положение, перемещение за 3 с.



Контрольная работа по теме «Неравномерное движение.»

1. Велосипедист за 10 с увеличивает скорость с 5 до 10 м/с. Найти величину ускорения велосипедиста.
2. Сколько времени будет длиться торможение автомобиля при начальной скорости 72 км/ч и ускорении величиной $2,5 \text{ м/с}^2$?
3. Какое расстояние проходит самолёт за 20 с разгона при ускорении 5 м/с^2 и начальной скорости 100 м/с?
4. Какова величина тормозного пути мотоцикла при начальной скорости 54 км/ч, если до полной остановки он движется 5 с?
5. При разгоне с места автомобиль достигает скорости 90 км/ч, пройдя путь 125 км. Найти ускорение автомобиля.
6. По графику найти ускорение тела и его перемещение за 4 с.
7. Сколько секунд будет падать камень с обрыва высотой 125 метров?
8. На какую высоту поднимется вода, вылетающая из брандспойта со скоростью 20 м/с?
9. Автомобиль из состояния покоя разгоняется с ускорением 1 м/с^2 , затем движется со скоростью 54 км/ч, а затем тормозит с ускорением -3 м/с^2 до полной остановки. Каково перемещение автомобиля? Время равномерного движения равно 20 с.

10. Имея скорость 18 км/ч, поезд разгоняется с ускорением $0,1 \text{ м/с}^2$ и проходит путь в 1000 м. Сколько времени длился разгон?



Приложение 2

Урок физики в 7 классе. Тема урока: «Сила трения»

Трение – сила знакомая,
но таинственная
А.А. Первозванский

Цель: изучить явление трения (его причины, закономерности);
создать условия для формирования у учащихся практических навыков :
измерения силы трения;
развивать логическое мышление учащихся;
воспитывать интерес к предмету;
развивать интерес к решению задач.

Задачи урока:

Познавательные: формировать умение планировать и проводить физические опыты, объяснять физические явления

Развивающие и воспитательные: формировать умение систематизировать изученное, раскрывать взаимосвязь между изученным теоретическим материалом и явлением в жизни, формировать умение взаимодействовать при групповой форме работы.

Тип урока: урок формирования новых знаний.

Ход урока:

1. Организационный момент.

Здравствуй, дорогие ребята!
Итак, начинаем наш урок,
Пусть он всем пойдет вам впрок.
Будем слушать, отвечать,
Задачки надо порешать.
Как, почему и отчего,
А вам оценивать его!

2. Мотивация урока

Ребята на протяжении нескольких недель мы с вами изучали тему: «Взаимодействия тел», где рассматривали многообразие сил, которые помогают нам в жизни. На сегодняшнем уроке мы разберём такую знакомую, но таинственную силу – силу трения, но с начало необходимо повторить полученные знания по теме.

3. Проверка знаний , полученных на предыдущих уроках

А. Итак, к доске выходят для решения задач 2 уч-ся.

1. С какой силой растянута пружина, к которой подвесили брусок из латуни объёмом $0,5 \text{ м}^3$?
Плотность латуни 8500 кг/м^3 .

2. Мальчик массой 50 кг надел на плечи рюкзак массой 5 кг. С какой силой мальчик давит на пол?

Б. Фронтальный опрос.

1. Что такое сила.
2. К чему приводит действие силы?
3. Почему изменяется скорость движения тела?
4. Какие силы мы уже знаем?
5. Укажите название прибора для определения силы
6. Укажите единицы измерения силы
7. Как направлены силы?
8. Под действием какой силы изменяется направление движения камня, брошенного горизонтально?
9. какая сила действует на пружинку? (на доске на магнитах висит прибор.)
10. Сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес , называется...
11. Какая сила вызывает образование камнепадов в горах?
12. Почему стальной шарик хорошо отскакивает от камня и плохо от асфальта? (Сила упругости)
13. В чем различия между силой тяжести и весом тела?

Учитель : Проверяем задачи на доске . Ребята задайте уч-ся вопросы

Молодцы. Выставление оценок .

4. Постановка цели урока (Приложение 1.слайд 1)

Учитель Ребята мы с вами сейчас повторили тему: «Взаимодействия тел», именно силы. Теперь нам необходимо изучить на мой взгляд одну из самых важных сил- силу трения, которая сильнее бурь, ветров и непогоды. И я думаю вы со мной в конце урока с этим согласитесь. Поэтому целью нашего сегодняшнего урока является изучение силы трения и её видов ; экспериментально установить от чего зависит сила трения, так же определить положительную и отрицательную роль силы трения в жизни человека.

Итак, мы начинаем. Тема урока: Сила трения. Запишите в тетрадь число и тему урока слайд 2

5. Изучение нового материала

Постановка проблемы.

Учитель: Что перед вами лежит?

Опыт 1 и “Наблюдение явления трения”. слайд 3

На столе лежит деревянный брусок. Толкните его и наблюдайте за его движением. Прикрепите к нему динамометр и тяните равномерно. Замените брусок цилиндром и сделайте то же самое.

Что вы можете сказать о скорости тела? Как она изменялась в опытах?

Какая сила возникает ? В результате чего она возникает?

Выводы:

- Трение возникает при соприкосновении поверхностей взаимодействующих тел.

Учитель: С явлением трения и силой трения мы знакомы с детства. Первые исследования силы трения были проведены великим итальянским учёным Леонардо да Винчи более 400 лет назад, но эти работы не были опубликованы. Законы сухого трения были описаны французскими учёными Гильеном Амонтоном и Шарлем Кулоном.

Исходя из жизненного опыта, попробуйте сформулировать определение этому явлению. Что такое трение?

Варианты ответа: сопротивление движению, механическое сопротивление движению.

Правильно, при соприкосновении одного тела с другим возникает взаимодействие, препятствующее их относительному движению, которое называют трением. А силу, характеризующую это взаимодействие, называют силой трения. Она обозначается $F_{тр}$. Направлена сила трения всегда противоположно движению тела.

Определение: **Сила трения – это сила, возникающая при движении одного тела по поверхности другого.** Слайд 4

- ? Когда возникает трение?
- ? Только при движении?
- ? Существует ли трение у покоящегося тела?
- ? Какие виды сил трения существуют?
- ? Что вы можете сказать о сравнительной величине сил трения?

Опыт 2 и 3. “Выяснение причин возникновения трения” (Слайд 5)

Установим 2 причины трения и наличие или отсутствие сходства между силой трения и силой упругости.

Опыт 2: возьмите 2 стеклянные пластины, прижмите их друг к другу, а затем сдвиньте одну пластину относительно другой. Что вы наблюдаете? Почему пластины трудно сдвинуть?

Капните пипеткой на одну пластину 2-3 капельки воды и повторите опыт. Почему стало ещё труднее сдвигать пластины?

Опыт 3: возьмите 2 кусочка наждачной бумаги и лупу. Рассмотрите поверхность этих тел. Сложите их и попробуйте сдвинуть относительно друг друга.

Назовите 2 причины возникновения трения. (Слайд 6)

Выводы:

- шероховатость поверхности.
- Молекулярное взаимодействие (по основным законам МКТ)

Ребята в тетрадь перенесите себе таблицу, которую в течении урока мы с вами заполним. (Слайд 7)

Направление силы трения (слайд 8)

Какую силу показывает динамометр?

Динамометр показывает силу тяги, которая равна по модулю и противоположна по направлению силе трения.

Выводы: - сила трения направлена в сторону, противоположную движению;
- имеет точку приложения, расположенную в точке соприкосновения тела с поверхностью;

От каких факторов ещё может зависеть сила трения?

Вывод: сила трения зависит от материала, из которого изготовлены тела, и от качества обработки их поверхностей.

Слайд 9

Сила трения зависит от:

- силы тяжести, действующей на движущееся тело;
- качества поверхности;
- площади трущихся поверхностей;
- вида трения

(заполнение таблица слайд 9)

Можно выделить три вида сил трения: (слайд 10-14.)

1. Трения скольжения (санки)

2. Трения качения (колёса)

3. Трения покоя (для того чтобы сдвинуть с места любое тело, необходимо приложить какую-либо силу) вопрос (слайд 16)

Как уменьшить трение? (Слайд 17)

- Шлифовка деталей трущихся поверхностей и подшипники
- Смазка

Чтобы увеличить трение, надо: (слайд 18)

- Увеличить нагрузку (вес)
- Увеличить шероховатости поверхностей

положительная и отрицательная роль трения (слайд 20-21)

Жизненный опыт подсказывает нам, что трение очень важно в нашей жизни и играет как положительную, так и отрицательную роль. Поговорим об этом. Мудрость и жизненный опыт любой народ заключает в поговорки. Например:

- не подмажешь, не поедешь;
- пошло дело как по маслу;

- угря в руках не удержишь;
- что кругло – легко катится;
- лыжи скользят по погоде;
- из навощённой нити сеть не сплетёшь;
- колодезная верёвка сруб перетирает;
- ржавый плуг только на пахоте очищается;
- ловкий человек и на дынной корке не поскользнётся;
- нет такого человека, который бы хоть раз не поскользнулся на льду.

Как же можно использовать изученное явление в жизни? Приведите свои примеры. Явление трения используют в технике:

- для передачи движения;
- при обработке металлов и других материалов;
- при сварке трением;
- при заточке инструментов;
- для скрепления материалов, деталей конструкций;
- при шлифовке, полировке материалов и т.д.

Какую оценку можно дать роли трения в жизни? Учитывая отрицательную роль трения, необходимо его уменьшить. Для этого необходимо:

- подбирать материалы с низким коэффициентом трения;
- повысить качество обработки трущихся поверхностей;
- заменить трение скольжения трением качения;
- использовать смазку.

(Слайд 22)

6. Закрепление изученного материала.

Выполнение тестовых заданий: на компьютере – программа выставляет оценки. (Виртуальная школа Кирилла и Мефодия . уроки 7 класс. Урок 8)

7. Выводы.(учитель ещё раз с уч-ся делает вывод) (5 мин) (слайд 23)

Итоги урока: (слайд 24)

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ. § 30 № упр. 11

Заполнить таблицу: привести по 3 примера положительной и отрицательной роли трения.

Найти 3 поговорки или пословицы о трении и дать им объяснение.

Слайд 25

Ребята мы с вами сегодня рассмотрели силу трения – СИЛУ ЗНАКОМУЮ, НО ТАИНСТВЕННУЮ, которая сильнее бурь, ветров и непогоды.

Благодарю вас за хорошую работу И быть может в далёком будущем кто-нибудь из вас станет великим учёным, а мы все будем этим гордиться. Ибо, как писал великий М.В.Ломоносов

Может собственных Платонов

И быстрых разумом Невтонов

Российская земля рождать!

Спасибо, дети, за урок!

Приложение 2.

8 класс

Урок-семинар «Как предсказать погоду?»

Тип урока: обобщение изученного материала.

Вид урока: урок- семинар.

Цели урока: изучение роли параметров атмосферы в прогнозировании погоды, применение знаний, полученных на уроках физики и информатике.

Задачи урока:

1. научить учащихся самостоятельно работать с дополнительной литературой по заданной теме;
2. выработать у учащихся умения составлять и делать доклады по заданной теме и оформлять информационные стенды;
3. выработать у учащихся умение объяснять наблюдаемые погодные явления с помощью газовых законов и законов термодинамики;
4. научить учащихся выявлять и исследовать причинно-следственные связи различных погодных явлений;
5. познакомить учащихся с профессиями метеоролога и синоптика;
6. познакомить учащихся с методикой предсказания погоды и с современными способами воздействия на погоду;
7. познакомить учащихся с различными погодными явлениями;
8. развить интерес учащихся к физике, информатике.

План проведения классного часа.

1. Вступительное слово учителя.
2. Информация о климате.
3. Выбор названий команд. («Смерч», «Цунами», «Ураган».)
4. Защита названий команд.
5. Опрос-соревнование.
6. Доклады «метеорологов» и «синоптиков» и выступление команд учащихся.
 - А) Погода
 - Б) Ветер
 - В) Циклоны и антициклоны
 - Г) Служба погоды
 - Д) Как предсказать погоду
 - Е) Народные приметы
 - Ж) Можно ли управлять погодой?
7. Защита домашних заданий.
8. Подведение итогов.
9. Заключительное слово учителя.

Подготовка к уроку

За месяц до проведения урока класс разбивается на группы: 3 учащихся-«метеорологов» и 3 учащихся -«синоптика» готовят доклады и сообщения, а -15 учащихся оформляют информационные стенды «Осадки» и «Капризы погоды», «Ветры». За неделю до проведения урока учащимся дается перечень вопросов для подготовки к семинару и выставляются для ознакомления информационные стенды. *(Перечень вопросов и описание примерного содержания информационных стендов приводится в тексте урока)*

Оснащение урока

Информационные стенды «Осадки» и «Капризы погоды», «Ветер» Компьютер, телевизор , проектор, диск по географии, карта Евразии, барометр, психрометр, термометр, песочные часы, таблички с названием команд.

Ход урока

На доске написана информация об оценивании работ участников команд, тема семинара.

Вступительное слово учителя

Учитель: Ребята, сегодня мы с вами проводим урок-семинар на тему «Как предсказать погоду». Участвовать в нашем семинаре любезно согласились специалисты гидрометеорологической службы. (

Возглавляет группу специалистов

С помощью мы попробуем выяснить:

1. Что такое климат и погода.
2. Какие параметры атмосферы учитываются при составлении прогноза погоды.
3. Как и какими приборами измеряются эти параметры.
4. Как, зная погоду сегодня, предсказать какой она будет завтра.

Неделю назад вам был дан перечень вопросов, ответы на которые вы должны были подготовить к данному семинару.. А три группы учащихся- корреспондентов подготовили и неделю назад представили вам для ознакомления стенды «Осадки» и «Капризы погоды». «Ветры». Материалы, представленные на стендах, помогут вам сегодня ответить на дополнительные вопросы.

Метеорологи и синоптики сидят за столом учителя лицом к классу, с одной стороны табличка «метеорологи» с другой-«синоптики». Эти специалисты по ходу семинара будут делать доклады и задавать классу вопросы

Три группы учащихся сидят за столами так чтобы каждый из группы мог видеть

информацию, демонстрирующую по телевизору.. каждой команде предлагается

выбрать себе одно из трех названий, которые подготовили команды «метеорологов» и

«синоптиков»

По ходу семинара мы проведем соревнование команд: «Ураган», «Смерч» и «Цунами». Право ответа на заданный вопрос будет поочередно предоставляться каждой команде. А право дополнять или уточнить ответ получит тот, кто первым поднимет руку. За полный ответ буде выдаваться розовая карточка (3 очка), за верный, но неполный –зеленая карточка (2 очка), а за дополнение и уточнение – желтая карточка (1 очко), за нарушения – белая карточка – (-3 очка). В конце семинара каждая команда подсчитает набранные очки и мы определим команду-победительницу.

Первое задание которое должна выполнить каждая команда – это защитить, выбранное название. На обдумывание данного вопроса 1 мин.

(защита названия , после защиты выдаются цветные карточки.)

Главный специалист Утюжникова Елена Викторовна расскажет вам «Что такое климат и его основные характеристики. (Рассказ ведется с помощью диска , который читается на компьютере, транслируется для всего класса с помощью телевизора ,подключенного к компьютеру.)

Второе задание опрос-соревнование.

Для ответов, на поставленные вопросы, нам понадобится , во-первых, вспомнить все, что вы знаете из курса географии, физики и химии об атмосфере, ее физических характеристиках и о приборах , с помощью которых эти физические характеристики можно измерить

Опрос-соревнование

(Учитель проводит опрос учащихся по следующим вопросам.)

1. **Что такое атмосфера Земли и каков ее химический состав?**
Воздушная оболочка Земли. Химический состав: азот, кислород, углекислый газ, инертные газы, водяной пар, случайные примеси(пыль, микроорганизмы, аммиак, сернистый газ и др.).
2. **Что такое атмосферное давление ?**
Атмосферное давление- сила с которой атмосфера « давит» на нас (Землю).
3. **Кто впервые измерил атмосферное давление ?**
Э. Торричели – ученик Галилея.
4. **В каких единицах измеряется атмосферное давление?**
Мм рт. ст.
5. **Чему равно нормальное атмосферное давление?**
760 мм рт. ст.

6.Перевести давление в мм рт. ст. в систему СИ.(для выполнения учащимся предоставляется бумага с записью 760 мм рт ст, засекается 1 мин.)

$$133,3 \cdot 760 = 101300 \text{ Па} \quad (10^5 \text{ Па})$$

7. Как называются приборы, измеряющие атмосферное давление?

Барометр- aneroid.

8.Принцип действия первого барометра.(для обсуждения - 1 мин.)

Стеклянная трубка длиной около 1 м , запаянная с одного конца , заполнялась ртутью. Затем, плотно закрыв пальцем не запаянный конец , трубку переворачивают и опускают в чашку с ртутью, где конец вновь открывают. При этом часть ртути выливается в чашку, а часть остается в трубке. Высота столба оставшейся ртути была равна приблизительно 760 мм рт. ст. В трубке над ртутью воздуха нет , там безвоздушное пространство – торричелиева пустота . Атмосферное давление действует на поверхность ртути в чашке. Ртуть находится в равновесии , значит давление на уровне поверхности ртути равно атмосферному.

9.С помощью барометра- anerоида измерьте атмосферное давление в классе.

10. Что такое термометр?

Термометр - это тело , которое находится в тепловом контакте с другим телом, температуру которого измеряют.

11.В каких единицах измеряется температура?

$^{\circ}\text{C}$. в системе СИ –К.

11. Абсолютная температура и ее физический смысл.

Температуру ,отсчитанную по термодинамической шкале (шкале Кельвина), называют абсолютной температурой..

12. Определите абсолютную температуру воздуха в классе.

13. Как влияет изменение температуры воздуха на его давление?.

14. Какие еще параметры влияют на изменение атмосферного давления?

Влажность.

15. Чем объясняется влажность воздуха?

Наличием водяных паров в атмосфере.

16. Какими приборами измеряется влажность воздуха?

Психрометром.

17.С помощью психрометра определить влажность воздуха в классе.

(Подведение итогов)

Учитель: Ребята, вы хорошо подготовились к опросу, а значит, вам будет легче понять доклады наших уважаемых «метеорологов» . Кое-что из этих докладов вам нужно будет хорошо запомнить.. А чем внимательнее вы будите слушать докладчиков, тем легче вам будет отвечать на последующие вопросы. Итак, давайте послушаем доклад о погоде.

Погода

(Информация подготовлена в программе «Презентация» и представляется на компьютере , подключенном к телевизору.)

Метеоролог №1: *Погода- это состояние атмосферы в данный момент времени.*

Главными на кухне погоды являются Солнце, воздух и вода.

Рис №1



Солнце +воздух +вода = погода

Солнце дает нам свет и тепло. Воздух окутывает нашу планету , как одеяло. А вода, занимающая 2/3 поверхности земного шара и содержащаяся в виде пара в воздухе, играет большую роль в тепловом балансе планеты.

Метеорология- наука о погоде.

Погода характеризуется совокупностью метеорологических величин и явлений.

Метеорологические величины –это температура и влажность воздуха, атмосферное давление, скорость и направление ветра, дальность видимости количество и высота облаков и другие **количественные** характеристики состояния атмосферы, которые могут быть выражены в тех или иных единицах измерения.

Метеорологические явления – это туман, гололед, метель, пыльные и песчаные бури, гроза, шквал, смерч и другие **качественные** характеристики процессов, происходящих в атмосфере. Они не имеют точного количественного выражения и оцениваются с помощью терминов «слабый», «умеренный» и «сильный».

Этот материал учащиеся должны законспектировать.

Главной задачей метеорологов является отыскание законов и закономерностей, управляющих погодой, для разработки методов точного

прогнозирования погоды, а в идеале и для нахождения способов управления погодой в интересах человека.

Это имеет огромное практическое значение для многих отраслей народного хозяйства, особенно зависимых от погоды, таких, как сельское хозяйство, морской и воздушный транспорт, рыболовство, строительство и т.д.

Погода также сказывается на состоянии здоровья людей. И сегодня в прогнозе погоды мы слышим предупреждения о неблагоприятных днях текущего месяца.

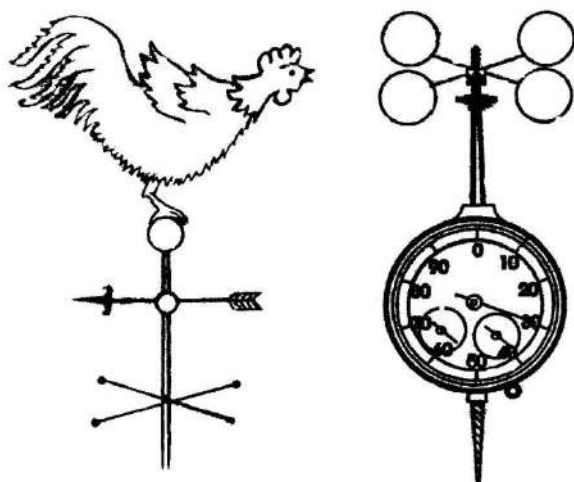
А предупреждения о приближении таких стихийных бедствий, как сильные снегопады, смерчи, наводнения, цунами и т.д., может значительно ослабить их разрушительные последствия и спасти жизни сотен и тысяч людей.

Учитель: как видите, очень важно знать и уметь предсказывать погоду, то есть состояние атмосферы в данный момент времени. Для этого метеорологи измеряют количественные характеристики состояния атмосферы – метеорологические величины. Мы с вами знаем, как измеряется атмосферное давление, температура и влажность воздуха. А сейчас послушаем доклад о ветре

Ветер

Метеоролог №2: Ветер- это движение воздуха. Как и вода, всегда текущая с более высокого места в низкое, воздух тоже движется из места с более высоким давлением в место с более низким давлением, тем быстрее движется воздух.

Характеристиками ветра является его направление и скорость, или сила ветра. Для определения направления ветра можно использовать флюгер. А для определения скорости ветра используется анемометр.



На экране проецируются изображение флюгера и анемометра.

Анемометр состоит из легко вращающейся крыльчатки, ось которой при вращении приводит в действие зубчатый механизм, подсчитывающий число оборотов крыльчатки за определенное время. Зная число оборотов крыльчатки, можно рассчитать скорость ветра м/с.

Сила ветра измеряется в баллах от 0 до 12. И в соответствии со значениями скорости и силы ветра вводится общая характеристика ветра. На плакате представлены общая характеристика ветра, скорость ветра в м/с и сила ветра в баллах.

Докладчик представляет плакат и комментирует его:

Характеристика ветра		
Общая характеристика ветра	Средняя скорость ветра в м/с	Сила ветра в баллах
Штиль	0	0
Слабый	4	3
Свежий	9	5
Очень крепкий	17	8
Сильный	23	10
Ураган	Свыше 29	12

Как видите, полное отсутствие ветра – это штиль. Слабый ветер- приятно освежит во время летней жары. Свежий ветер вызовет колебания ветвей деревьев.

Очень крепкий и сильный ветер способен сбить с ног человека. А ураган уже в силах разрушить небольшие постройки.

Учитель: Итак, причина возникновения ветра- неравномерность распределение давления воздуха, а это в свою очередь может быть вызвано неравномерностью прогрева атмосферы над сушей и над морем в различное время суток. В курсе природоведения и географии вы изучали морской и береговой бриз, муссоны и пассаты. И эти вопросы были вам предложены для подготовки к семинару. Так послушаем ответ команды «Ураган» на вопрос : «Что такое морской и береговой бриз?»

Учащиеся отвечают на поставленный вопрос .

А теперь послушаем ответ команды «Смерч» на вопрос: «Что такое муссоны?»

Учащиеся отвечают на поставленный вопрос.

Ну а на вопрос : «Что такое пассаты» отвечает команда «Цунами».

Учащиеся отвечают на поставленный вопрос .

Итак, ветер – это движение воздуха. Но если учесть при этом движение самой атмосферы, происходящее вместе с вращением Земли вокруг своей оси, то на поступательное движение воздушных масс накладывается вращательное движение. В результате этого в атмосфере образуются вихри, называемые циклонами и

антициклонами. Давайте послушаем доклад об этих интересных явлениях и узнаем, какой бывает погода в циклоне и в антициклоне.

Циклоны и антициклоны

Метеоролог № 3: Слово «циклон» в переводе с греческого означает «кольцо земли», этим как бы подчеркивается круговое движение воздуха в циклоне.

На фотографиях , сделанных искусственным спутником Земли из космоса, хорошо видны колоссальные вихри: циклоны и антициклоны. Изучение движения этих атмосферных вихрей помогает предсказать погоду.

***Учитель:** прекрасно . оказывается и спутники могут дать информацию о погоде. А что же сегодня представляет собой служба погоды? Как она организована? Об этом мы узнаем, прослушав доклад.*

Служба погоды

***Метеоролог № 4** Атмосферные процессы над поверхностью Земли развиваются вне какой бы то ни было связи с государственными границами, и поэтому служба погоды может функционировать и быть эффективной только как служба международная, единая служба погоды в масштабах земного шара.в конце 60-х годов XX в. была создана Всемирная служба погоды, включающая в себя глобальную систему наблюдений.*

В эту глобальную систему наблюдений входят:

- *Более 10 000 наземных метеорологических станций;*
- *800 пунктов радиозондирования атмосферы;*
- *более 2 000 судов, на борту которых ведутся наблюдения;*
- *более 1 500 самолетов, ведущих метеонаблюдения;*
- *более 300 буйковых океанических метеостанций;*
- *искусственные спутники Земли;*
- *метеорологические спутники.*

По данным системы наблюдения компьютер составляет карту погоды (карта) , на которой указываются температуры в различных городах, вычерчиваются изобары, указываются зоны повышенного и пониженного давления, направление и скорость ветра и т.д.

После того как все это сделано, к работе приступают синоптики.

Как предсказывают погоду

Синоптик №1 : В переводе с греческого слово «синоптикос» означает «обозревающий все вместе». Синоптик – это метеоролог, прогнозирующий погоду. Карта погоды обновляется каждые три часа, и, сопоставляя одну карту с другой, синоптик определяет, куда и с какой скоростью перемещаются циклоны и антициклоны, облачные фронты, зоны осадков, как меняются направление и сила ветров, температура воздуха и т.д.

Современные синоптики для расчета прогноза погоды используют сложные физико-математические модели атмосферы, учитывающие влияние различных атмосферных параметров. Рассчитывать погоду синоптикам помогают быстродействующие компьютеры. За основу расчета берется известное начальное состояние атмосферы и далее рассчитываются те изменения, которые произойдут через некий достаточно короткий промежуток времени. Это дает новый набор данных, который в свою очередь используется для расчета условий через следующий промежуток времени. И так далее. Такие методы расчетов в математике называются численными методами. Процедура расчетов повторяются столько раз, сколько нужно для прогноза погоды на определенный срок.

Синоптик №2 : Ребята, давайте попробуем решить небольшую синоптическую задачку.

Над Атлантическим океаном образовался циклон и движется на восток. Сегодня его центр был над Ригой, а в полдень над Великими Луками.

Синоптик №2 показывает перемещение циклона на карте Евразии.

В Москве сейчас ясно и сухо. Температура воздуха -10°C . В зоне циклона температура $+10^{\circ}\text{C}$, влажность воздуха 90%. Какую погоду следует ожидать в Москве завтра?

Учащиеся пробуют ответить на вопрос задачи

Синоптик №2: Видимо, завтра погода в Москве будет пасмурная с дождем и мокрым снегом, так как вторгаясь в холодную зону, влажный воздух будет перенасыщенным паром. Произойдет также потепление вследствие смешения холодного воздуха с теплым.

Народные приметы

Учитель: Постоянный интерес человека к погоде нашел отражение в пословицах, поговорках и народных приметах. Давайте попробуем рассмотреть некоторые из этих примет. Можно ли судить о погоде по дыму из печной трубы? На обдумывание этого вопроса 2 мин. На этот вопрос отвечают все команд _____ Метеорологи и синоптики внимательно слушают все ответы, анализируют их и подводят итоги .

Разбираемые здесь вопросы входили в список вопросов для подготовки к семинару .

Ответ: Известны два признака погоды по дыму из печных труб : признак хорошей погоды – дым « столбом » и признак ненастной погоды – « стелящийся » дым.

Дым « столбом » бывает при безветрии, которое типично для центральной части антициклона, в которой стоит хорошая устойчивая погода. « Стелющийся » дым наблюдается при сильном ветре в условиях циклонической погоды с облаками

и осадками. Получаются, что приметы эти верны, но они не предсказывают погоду, а лишь отражают уже существующую погоду.

Учитель: А сейчас команда _____ ответит нам, верна ли примета: если ласточки летают низко – жди дождя.

Ответ: При приближении циклона снижается атмосферное давление, поэтому летающие насекомые, стремясь оставаться на уровне неизменного давления, опускаются ниже к земле. Ласточки, питающиеся этими насекомыми, тоже снижают высоту своих полетов. Примету можно считать верной, так как падение атмосферного давления часто влечет за собой ухудшение погоды и выпадение дождя.

Учитель: А правда ли, что дождь, при котором на поверхности луж образуются крупные пузыри, скоро закончится? На этот вопрос нам ответит команда _____.

Ответ: Пузыри во время дождя образуются при ударе капель о воду, когда под пленку воды, выплескиваемой вверх, попадает воздух. Крупные пузыри образуются при падении крупных дождевых капель, которые бывают при ливнях. А ливневый дождь обычно бывает очень сильным, но коротким. Так что примета верна.

Синоптик №2 оценивает ответы учащихся и раздает им соответствующие карточки.

Учитель: Ребята, мы с вами узнали, как предсказывают погоду, и вспомнили некоторые народные приметы погоды. А теперь давайте послушаем доклад синоптика №3.

Можно ли управлять погодой?

Синоптик №3 : *Можно ли управлять погодой? Этот вопрос давно уже взволновал ученых всего мира. Но, оказалось, что энергетические затраты природы на образование любого атмосферного явления несоизмеримо велики по сравнению с энергетическими ресурсами человечества. Тогда ученые направили свои усилия по другому пути – по пути стимулирования атмосферных процессов в нужном направлении с малыми затратами энергии.*

Опыты показали, что если в определенный момент воздействовать на облака и туманы особыми веществами – химическими реагентами, стимулирующими процесс роста ледяных кристалликов в облаке и превращение их в снежинки, то облака охотно отдают свои запасы влаги : зимой - в виде снега, а летом – в виде дождя. При этом облака заметно «худеют» и в конце концов совсем исчезают, оставляя после себя чистое небо. Аналогичным образом можно предотвратить предотвращение града из ливневого облака, если до полного развития облака «засеять» его реагентом.

В качестве реагентов обычно используются сильно измельченная твердая углекислота (сухой лед) или мельчайшие частицы йодистого серебра..«Засев» реагента в облака производится с помощью самолетов или специальных ракет

Эти достижения ученых нашли широкое практическое применение. Благодаря искусственно вызываемым дождем удается тушить лесные пожары и увлажнять почву. Способ рассеивания туманов успешно используется для открытия аэродромов. А способ очистки неба от облаков уже в 1980 г. во время проведения

Олимпиады в Москве обеспечил хорошую погоду на все время проведения спортивного праздника.

Успехи, достигнутые в этой исключительно сложной области, свидетельствуют, что со временем человечество научиться предотвращать или ослаблять такие стихийные атмосферные явления, как шквалы, смерчи, ураганы, тайфуны и т.п.

Учитель: *Ребята, давайте поблагодарим всех докладчиков за очень интересные и поучительные сообщения и перейдем к заключительному этапу соревнования команд. Через 3 минуты команды расскажут нам о природных явлениях о которых были подготовлены информационные плакаты, .*

Команды совещаются 3 минуты, после чего капитаны команд по очереди дают свои ответы.

Капризы погоды

Ответы: *Слово «ураган», как и слово «тайфун», означает « сильный ветер».*

Возникают ураганы над поверхностью океана в зоне затишья , где солнечная радиация вызывает сильное испарение воды. Пары воды по мере подъема охлаждаются и конденсируются, образуя в облаках большой запас воды.

Выделяемая при этом теплота усиливает движение следующей порции паров воды и т. д. Движение паров, вследствие вращения Земли, завихряется, создавая разность давлений между периферией и центром урагана. Начинают дуть сильные ветры, резко падает давление и начинаются сильные ливни. Ветры, связанные с ураганом, захватывают полосу от 50 до 150 км, начинается шторм с волнами высотой более 10 м.

Двигается ураган со скоростью около 15 км в час, а переходя на сушу, начинает ослабевать.

Смерч- это вертикальный вихрь воронкообразной формы. (В Америке смерч называют торнадо). Рождаются смерчи и над водой и над сушей, когда верхней слой воздуха оказывается гораздо холоднее нижнего. Тогда, при порыве нижнего теплого воздуха сквозь вышележащие слои холодного, скорость вертикального подъема воздуха может стать колоссальной и воздух начинает вращаться.

Внешне смерч выглядит как опускающийся вершиной к земле конусообразной облачный столб. Скорость кругового движения воздуха и вовлекаемых в смерч предметов достигает 100 км в час. Двигаясь со скоростью нескольких десятков километров в час, смерч может произвести колоссальные разрушения. Дома с запертыми дверями и окнами буквально «взрываются» вследствие мгновенного скачка давления. Энергия смерча колоссальна, он способен сорвать и опрокинуть железнодорожный мост, поднять в воздух, а затем бросить на землю самолет массой 10 тонн. Но хотя смерч очень разрушителен, продолжительность его очень коротка, а захватываемая площадь обычно мала.

Цунами – это гигантская океаническая волна, возникающая в результате подводного землетрясения, извержения вулкана или подвижек земной коры. Высота волны цунами может быть очень значительной. Например, после извержения вулкана Кракатау в 1883 г. возникла волна высотой 35 м. Перемещается цунами с большой скоростью и, встречая на своем пути небольшой коралловый остров, перекашивает через него, сметая на своем пути растения и растительность.

Метеоролог №5 дополняет и оценивает ответы капитанов команд. Команды подсчитывают набранные очки. Учитель записывает на доске итоги соревнования.

Заключительное слово учителя

Учитель: Ребята, сегодня в ходе классного часа вы узнали много нового о процессах, происходящих в атмосфере Земли, об их влиянии на погоду, о методике предсказания погоды.

Готовясь к классному часу, вы из материалов стенда «Осадки» узнали о том, как образуются облака, почему летом идет дождь, а зимой – снег, что такое град и почему бывают грозы. А из материалов стенда «Капризы погоды» вы узнали об ураганах, смерчах и цунами.

А ведь все эти загадки природы разгадывает наука о природе – физика, а подготовить и интересно представить все материалы вам помог предмет информатика

А сейчас мы подведём итоги соревнований и выявим команду-победительницу нашего соревнования . (вручение призов)

Далее учитель благодарит всех за активную работу на классном часе за прекрасно оформленные стенды, за интересные доклады и объявляет оценки.