

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Кировской области
КОГОБУ «Лицей г. Советска»

РАССМОТРЕНО

методическим объединением
учителей-предметников физико-математических
дисциплин, информатики и технологии

_____ Галеева М.М.

Протокол №1 от "27" августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор КОГОБУ «Лицей г. Советска»

_____ Чистополова О.Н.
Приказ №95 от "29" августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 4247811)
учебного предмета «Физика» (Базовый уровень)
для обучающихся 7-9 классов
2024-2025 учебный год

Составители:
Скулкина Татьяна Витальевна,
учитель физики
высшей квалификационной категории
Хворостова Елена Леонидовна,
учитель физики

г. Советск
2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественнонаучной грамотности и интереса к науке у обучающихся. Изучение физики на базовом уровне предполагает овладение следующими компетентностями, характеризующими естественнонаучную грамотность:

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

Цели изучения физики на уровне основного общего образования определены в Концепции преподавания учебного предмета «Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утверждённой решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации (протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК4вн).

Цели изучения физики:

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

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

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

На изучение физики (базовый уровень) на уровне основного общего образования отводится 238 часов: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 9 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

Предлагаемый в программе по физике перечень лабораторных работ и опытов носит рекомендательный характер, учитель делает выбор проведения лабораторных работ и опытов с учётом индивидуальных особенностей обучающихся, списка экспериментальных заданий, предлагаемых в рамках основного государственного экзамена по физике.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

7 КЛАСС

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

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

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

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

Демонстрации.

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

Лабораторные работы и опыты.

1. Лабораторная работа № 1 «Определение показаний измерительного прибора».
2. Лабораторная работа № 2 «Измерение размеров малых тел»

Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества.

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

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

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

Демонстрации.

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

Лабораторные работы и опыты.

1. Опыты по наблюдению теплового расширения газов.
2. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.

Раздел 3. Движение и взаимодействие тел.

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

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

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

Демонстрации.

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

Лабораторные работы и опыты.

1. Лабораторная работа № 3 «Измерение массы тела»
2. Лабораторная работа № 4 «Измерение объема твердого тела».
3. Лабораторная работа № 5 «Определение плотности твердого тела»
4. Лабораторная работа № 6 «Исследование силы упругости».
5. Лабораторная работа № 7 «Градуирование пружины и измерение сил динамометром»
6. Лабораторная работа № 8 «Исследование зависимости силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и прижимающей силы»
7. Опыты, демонстрирующие зависимость растяжения (деформации) пружины от приложенной силы.
8. Опыты, демонстрирующие зависимость силы трения скольжения от веса тела и характера соприкасающихся поверхностей.

Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов.

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

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

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

Демонстрации.

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

Лабораторные работы и опыты.

1. Лабораторная работа № 9 «Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость»
2. Лабораторная работа № 10 «Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погруженной в жидкость части тела»
3. Лабораторная работа № 11 «Выяснение условий плавания тела в жидкости»
4. Лабораторная работа № 12 «Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности»

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

Раздел 5. Работа и мощность. Энергия.

Механическая работа. Мощность.

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

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

Демонстрации.

1. Примеры простых механизмов.

Лабораторные работы и опыты.

1. Лабораторная работа № 13 «Выяснение условия равновесия рычага»
2. Лабораторная работа № 14 «Определение КПД наклонной плоскости»

8 КЛАСС

Раздел 6. Тепловые явления.

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

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

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

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

Влажность воздуха.

Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.

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

Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах.

Демонстрации.

1. Наблюдение броуновского движения.
2. Наблюдение диффузии.
3. Наблюдение явлений смачивания и капиллярных явлений.
4. Наблюдение теплового расширения тел.
5. Изменение давления газа при изменении объёма и нагревании или охлаждении.
6. Правила измерения температуры.
7. Виды теплопередачи.
8. Охлаждение при совершении работы.
9. Нагревание при совершении работы внешними силами.

10. Сравнение теплоёмкостей различных веществ.
11. Наблюдение кипения.
12. Наблюдение постоянства температуры при плавлении.
13. Модели тепловых двигателей.

Лабораторные работы и опыты.

1. Лабораторная работа № 1 «Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды»
2. Лабораторная работа № 2 «Определение удельной теплоемкости вещества»
3. Лабораторная работа № 3 «Определение удельной теплоты плавления»
4. Лабораторная работа № 4 «Определение относительной влажности воздуха»
5. Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.
6. Опыты по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.
7. Опыты по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.
8. Определение давления воздуха в баллоне шприца.
9. Опыты, демонстрирующие зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения.
10. Проверка гипотезы линейной зависимости длины столбика жидкости в термометрической трубке от температуры.
11. Наблюдение изменения внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.
12. Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.
13. Определение количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.
14. Определение удельной теплоёмкости вещества.
15. Исследование процесса испарения.
16. Определение относительной влажности воздуха.
17. Определение удельной теплоты плавления льда.

Раздел 7. Электрические и магнитные явления.

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

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

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

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

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

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

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

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

Демонстрации.

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

Лабораторные работы и опыты.

1. Лабораторная работа № 5 «Измерение и регулирование силы тока»
2. Лабораторная работа № 6 «Измерение и регулирование напряжения»
3. Лабораторная работа № 7 «Зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала»
4. Лабораторная работа № 8 «Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов»
5. Лабораторная работа № 9 «Определение работы и мощности электрического тока»
6. "Применение электромагнитов в технике.
7. Лабораторная работа № 10 «Изучение действия магнитного поля на проводник с током»
8. Лабораторная работа № 11 «Конструирование и изучение работы электродвигателя»
9. Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении.
10. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.
11. Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока.
12. Измерение и регулирование силы тока.
13. Измерение и регулирование напряжения.

14. Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе.
15. Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.
16. Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.
17. Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.
18. Определение работы электрического тока, идущего через резистор.
19. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.
20. Исследование зависимости силы тока, идущего через лампочку, от напряжения на ней.
21. Определение КПД нагревателя.
22. Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.
23. Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.
24. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.
25. Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке.
26. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
27. Конструирование и изучение работы электродвигателя.
28. Измерение КПД электродвигательной установки.
29. Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.

9 КЛАСС

Раздел 8. Механические явления.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Демонстрации.

1. Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.

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

Лабораторные работы и опыты.

1. Лабораторная работа № 1 «Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости»
2. Лабораторная работа № 2 «Определение жесткости пружины»
3. Лабораторная работа № 3 «Определение коэффициента трения скольжения»
4. Лабораторная работа № 4 «Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности»
5. Лабораторная работа № 5 «Изучение закона сохранения энергии»
6. Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.
7. Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.
8. Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.
9. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.
10. Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы.
11. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.
12. Определение коэффициента трения скольжения.
13. Определение жёсткости пружины.
14. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
15. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.
16. Изучение закона сохранения энергии.

Раздел 9. Механические колебания и волны.

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

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

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

Демонстрации.

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

Лабораторные работы и опыты.

1. Лабораторная работа № 6 «Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника»
2. Лабораторная работа № 7 «Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза»
3. Определение частоты и периода колебаний математического маятника.
4. Определение частоты и периода колебаний пружинного маятника.
5. Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити.
6. Исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза.
7. Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза.
8. Опыты, демонстрирующие зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.
9. Измерение ускорения свободного падения.

Раздел 10. Электромагнитное поле и электромагнитные волны.

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

Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.

Демонстрации.

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

Лабораторные работы и опыты.

1. Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.

Раздел 11. Световые явления.

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

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

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

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

Демонстрации.

1. Прямолинейное распространение света.
2. Отражение света.

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

Лабораторные работы и опыты.

1. Лабораторная работа № 8 «Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух-стекло»
2. Лабораторная работа № 9 «Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы»
3. Лабораторная работа № 10 «Опыты по разложению белого света в спектр и восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры»
4. Исследование зависимости угла отражения светового луча от угла падения.
5. Изучение характеристик изображения предмета в плоском зеркале.
6. Исследование зависимости угла преломления светового луча от угла падения на границе «воздух-стекло».
7. Получение изображений с помощью собирающей линзы.
8. Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы.
9. Опыты по разложению белого света в спектр.
10. Опыты по восприятию цвета предметов при их наблюдении через цветные фильтры.

Раздел 12. Квантовые явления.

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

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

Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд.

Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы.

Демонстрации.

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

Лабораторные работы и опыты.

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

Повторительно-обобщающий модуль.

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

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

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

- на основе полученных знаний распознавать и научно объяснять физические явления в окружающей природе и повседневной жизни;
 - использовать научные методы исследования физических явлений, в том числе для проверки гипотез и получения теоретических выводов;
- объяснять научные основы наиболее важных достижений современных технологий, например, практического использования различных источников энергии на основе закона превращения и сохранения всех известных видов энергии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ НА УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

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

1) патриотического воспитания:

- проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки;

- ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков;

2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:

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

- осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) эстетического воспитания:

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

4) ценности научного познания:

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

- развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности;

5) формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

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

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

6) трудового воспитания:

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, образовательной организации, 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, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях;

- осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;

- планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;

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

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

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);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов, 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;
- 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 плана 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 базовом уровне должны отражать сформированность у обучающихся умений:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов, записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела, силы трения скольжения от веса тела, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел, силы упругости от удлинения пружины, выталкивающей силы от объёма погружённой части тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело, условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков), участвовать в планировании учебного исследования, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела, сила трения скольжения, давление воздуха, выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело, коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся сосуды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, высотомер, поршневой насос, ареометр), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические законы и закономерности;
- приводить примеры (находить информацию о примерах) практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять отбор источников информации в Интернете в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2–3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований, при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;
- при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы, выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объёма, температуры,

скорости процесса остывания и нагревания при излучении от цвета излучающей (поглощающей) поверхности, скорость испарения воды от температуры жидкости и площади её поверхности, электризация тел и взаимодействие электрических зарядов, взаимодействие постоянных магнитов, визуализация магнитных полей постоянных магнитов, действия магнитного поля на проводник с током, свойства электромагнита, свойства электродвигателя постоянного тока): формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, описывать ход опыта и формулировать выводы;

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

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

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

- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

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

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

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

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

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

- создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности, при этом грамотно

использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;

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

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

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

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

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

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

- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных

реакциях, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;

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

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

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

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

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

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

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

- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

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

- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды,

спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

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

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

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

- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет, владеть приемами 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	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. Физика и её роль в познании окружающего мира						
1.1	Физика - наука о природе	1			Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194	Выявление различий между физическими и химическими превращениями. Распознавание и классификация физических явлений: механических, тепловых, электрических, магнитных и световых. Наблюдение и описание физических явлений
1.2	Физические величины	2		1	Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194	Определение цены деления шкалы измерительного прибора. Измерение линейных размеров тел и промежутков времени с учётом погрешностей. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры. Выполнение творческих заданий по поиску способов измерения некоторых физических характеристик, например, размеров малых объектов (волос, проволока), удалённых объектов, больших расстояний, малых промежутков времени. Обсуждение предлагаемых способов
1.3	Естественнонаучный метод познания	3		1	Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194	Выдвижение гипотез, объясняющих простые явления, например: – почему останавливается движущееся по горизонтальной поверхности тело; – почему в жаркую погоду в светлой одежде прохладней, чем в тёмной. Предложение способов проверки гипотез. Проведение исследования по проверке какой либо гипотезы. Построение простейших моделей физических явлений (в виде рисунков или схем), например

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
						падение предмета; прямолинейное распространение света
Итого по разделу		6				
Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества						
2.1	Строение вещества	1			Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194	Наблюдение и интерпретация опытов, свидетельствующих об атомно-молекулярном строении вещества: опыты с растворением различных веществ в воде. Оценка размеров атомов и молекул с использованием фотографий, полученных на атомном силовом микроскопе (АСМ) – лабораторная работа по теме: «Оценка диаметра атома методом рядов (с использованием фотографий)». Определение размеров малых тел
2.2	Движение и взаимодействие частиц вещества	2			Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194	Наблюдение и объяснение броуновского движения и явления диффузии. Проведение и объяснение опытов по наблюдению теплового расширения газов. Проведение и объяснение опытов по обнаружению сил молекулярного притяжения и отталкивания
2.3	Агрегатные состояния вещества	2			Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194	Описание (с использованием простых моделей) основных различий в строении газов, жидкостей и твёрдых тел. Объяснение малой сжимаемости жидкостей и твёрдых тел, большой сжимаемости газов. Объяснение сохранения формы твёрдых тел и текучести жидкости. Проведение опытов, доказывающих, что в твёрдом состоянии воды частицы находятся в среднем дальше друг от друга (плотность меньше), чем в жидком. Установление взаимосвязи между особенностями агрегатных состояний воды и существованием водных организмов (МС – биология, география)
Итого по разделу		5				
Раздел 3. Движение и взаимодействие тел						

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
3.1	Механическое движение	4			Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194	Исследование равномерного движения, определение его признаков. Наблюдение неравномерного движения и определение его отличий от равномерного движения. Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т.д.). Определение средней скорости скольжения бруска или шарика по наклонной плоскости. Решение задач на определение пути, скорости и времени равномерного движения. Анализ графиков зависимости пути и скорости от времени
3.2	Инерция, масса, плотность	9	1	2	Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194	Объяснение и прогнозирование явлений, обусловленных инерцией, например, что происходит при торможении или резком маневре автомобиля, почему невозможно мгновенно прекратить движение на велосипеде или самокате и т. д. Проведение и анализ опытов, демонстрирующих изменение скорости движения тела в результате действия на него других тел. Решение задач на определение массы тела, его объёма и плотности. Проведение и анализ опытов, демонстрирующих зависимость изменения скорости тела от его массы при взаимодействии тел. Измерение массы тела различными способами. Определение плотности тела в результате измерения его массы и объёма
3.3	Сила. Виды сил	10	1	2	Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194	Изучение взаимодействия как причины изменения скорости тела или его деформации. Описание реальных ситуаций взаимодействия тел с помощью моделей, в которых вводится понятие и изображение силы. Изучение силы упругости. Исследование зависимости силы упругости от удлинения резинового шнура или пружины (с построением графика).

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
						<p>Анализ практических ситуаций, в которых проявляется действие силы упругости (упругость мяча, кроссовок, веток дерева и др.).</p> <p>Анализ ситуаций, связанных с явлением тяготения.</p> <p>Объяснение орбитального движения планет с использованием явления тяготения и закона инерции.</p> <p>Измерение веса тела с помощью динамометра.</p> <p>Обоснование этого способа измерения.</p> <p>Анализ и моделирование явления невесомости.</p> <p>Экспериментальное получение правила сложения сил, направленных вдоль одной прямой. Определение величины равнодействующей сил.</p> <p>Изучение силы трения скольжения и силы трения покоя.</p> <p>Исследование зависимости силы трения от силы давления и свойств трущихся поверхностей.</p> <p>Анализ практических ситуаций, в которых проявляется действие силы трения, используются способы её уменьшения или увеличения (катание на лыжах, коньках, торможение автомобиля, использование подшипников, плавание водных животных и др.).</p> <p>Решение задач с использованием формул для расчёта силы тяжести, силы упругости, силы трения</p>
Итого по разделу		23				
Раздел 4. Давление твёрдых тел, жидкостей и газов						
4.1	Давление. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами	3			<p>Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194</p>	<p>Анализ и объяснение опытов и практических ситуаций, в которых проявляется сила давления.</p> <p>Обоснование способов уменьшения и увеличения давления.</p> <p>Изучение зависимости давления газа от объёма и температуры.</p> <p>Изучение особенностей передачи давления твёрдыми телами, жидкостями и газами.</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
						Обоснование результатов опытов особенностями строения вещества в твёрдом, жидком и газообразном состояниях. Экспериментальное доказательство закона Паскаля. Решение задач на расчёт давления твёрдого тела
4.2	Давление жидкости	5			Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194	Исследование зависимости давления жидкости от глубины погружения и плотности жидкости. Наблюдение и объяснение гидростатического парадокса на основе закона Паскаля. Изучение сообщающихся сосудов. Решение задач на расчёт давления жидкости. Объяснение принципа действия гидравлического пресса, пневматических машин. Анализ и объяснение практических ситуаций, демонстрирующих проявление давления жидкости и закона Паскаля, например, процессов в организме при глубоководном нырянии
4.3	Атмосферное давление	3			Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194	Экспериментальное обнаружение атмосферного давления. Анализ и объяснение опытов и практических ситуаций, связанных с действием атмосферного давления. Объяснение существования атмосферы на Земле и некоторых планетах или её отсутствия на других планетах и Луне. Объяснение изменения плотности атмосферы с высотой и зависимости атмосферного давления от высоты. Решение задач на расчёт атмосферного давления. Изучение устройства барометра-анероида
4.4	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело	9	1	4	Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194	Экспериментальное обнаружение действия жидкости и газа на погружённое в них тело. Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость. Проведение и обсуждение опытов, демонстрирующих зависимость выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от объёма погружённой в жидкость части тела и от плотности жидкости.

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
						<p>Проверка независимости выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела.</p> <p>Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.</p> <p>Решение задач на применение закона Архимеда и условия плавания тел.</p> <p>Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение её грузоподъёмности</p>
Итого по разделу		20				
Раздел 5. Работа и мощность. Энергия						
5.1	Работа и мощность	2			Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194	<p>Экспериментальное определение механической работы силы тяжести при падении тела и силы трения при равномерном перемещении тела по горизонтальной поверхности.</p> <p>Расчёт мощности, развиваемой при подъёме по лестнице.</p> <p>Решение задач на расчёт механической работы и мощности</p>
5.2	Простые механизмы	5		1	Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194	<p>Определение выигрыша в силе простых механизмов на примере рычага, подвижного и неподвижного блоков, наклонной плоскости. Исследование условия равновесия рычага.</p> <p>Обнаружение свойств простых механизмов в различных инструментах и приспособлениях, используемых в быту и технике, а также в живых организмах.</p> <p>Экспериментальное доказательство равенства работ при применении простых механизмов.</p> <p>Определение КПД наклонной плоскости.</p> <p>Решение задач на применение правила равновесия рычага и на расчёт КПД</p>
5.3	Механическая энергия	4		1	Библиотека ЦОК: https://m.edsoo.ru/7f416194	<p>Экспериментальное определение изменения кинетической и потенциальной энергии тела при его скатывании по наклонной плоскости.</p> <p>Формулирование на основе исследования закона сохранения механической энергии.</p> <p>Обсуждение границ применимости закона сохранения энергии.</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
						Решение задач с использованием закона сохранения энергии
Итого по разделу		11				
Раздел 6. Обобщение и систематизация знаний						
6.1.	Обобщение и систематизация знаний	3	1			
Итого по разделу		3				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	12		

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. Тепловые явления						
1.1	Строение и свойства вещества	7			Библиотека ЦОК: https://m.ed-soo.ru/7f4181ce	<p>Наблюдение и интерпретация опытов, свидетельствующих об атомно-молекулярном строении вещества: опыты с растворением различных веществ в воде. Решение задач по оцениванию количества атомов или молекул в единице объёма вещества.</p> <p>Анализ текста древних атомистов (например, фрагмента поэмы Лукреция «О природе вещей») с изложением обоснований атомной гипотезы (смысловое чтение). Оценка убедительности этих обоснований.</p> <p>Объяснение броуновского движения, явления диффузии и различий между ними на основе положений молекулярно-кинетической теории строения вещества.</p> <p>Объяснение основных различий в строении газов, жидкостей и твёрдых тел с использованием положений молекулярнокинетической теории строения вещества.</p> <p>Проведение опытов по выращиванию кристаллов поваренной соли или сахара.</p> <p>Проведение и объяснение опытов, демонстрирующих капиллярные явления и явление смачивания.</p> <p>Объяснение роли капиллярных явлений для поступления воды в организм растений.</p> <p>Наблюдение, проведение и объяснение опытов по наблюдению теплового расширения газов, жидкостей и твёрдых тел.</p> <p>Объяснение сохранения объёма твёрдых тел, текучести жидкости (в том числе, разницы в текучести для разных жидкостей), давления газа.</p> <p>Проведение опытов, демонстрирующих зависимость давления воздуха от его объёма и нагревания или охлаждения, и их объяснение на основе атомно-молекулярного учения.</p> <p>Анализ практических ситуаций, связанных со свойствами газов, жидкостей и твёрдых тел</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1.2	Тепловые процессы	21	1	4,5	Библиотека ЦОК: https://m.ed-soo.ru/7f4181ce	<p>Обоснование правил измерения температуры.</p> <p>Сравнение различных способов измерения и шкал температуры.</p> <p>Наблюдение и объяснение опытов, демонстрирующих изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи и работы внешних сил.</p> <p>Наблюдение и объяснение опытов, обсуждение практических ситуаций, демонстрирующих различные виды теплопередачи: теплопроводность, конвекцию, излучение.</p> <p>Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.</p> <p>Наблюдение установления теплового равновесия между горячей и холодной водой.</p> <p>Определение (измерение) количества теплоты, полученного водой при теплообмене с нагретым металлическим цилиндром.</p> <p>Определение (измерение) удельной теплоёмкости вещества.</p> <p>Решение задач, связанных с вычислением количества теплоты и теплоёмкости при теплообмене.</p> <p>Анализ ситуаций практического использования тепловых свойств веществ и материалов, например, в целях энергосбережения: теплоизоляция, энергосберегающие крыши, термоаккумуляторы и т. д.</p> <p>Наблюдение явлений испарения и конденсации.</p> <p>Исследование процесса испарения различных жидкостей.</p> <p>Объяснение явлений испарения и конденсации на основе атомно-молекулярного учения.</p> <p>Наблюдение и объяснение процесса кипения, в том числе зависимости температуры кипения от давления.</p> <p>Определение (измерение) относительной влажности воздуха.</p> <p>Наблюдение процесса плавления кристаллического вещества, например, льда.</p> <p>Сравнение процессов плавления кристаллических тел и размягчения при нагревании аморфных тел.</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
						<p>Определение (измерение) удельной теплоты плавления льда.</p> <p>Объяснение явлений плавления и кристаллизации на основе атомномолекулярного учения.</p> <p>Решение задач, связанных с вычислением количества теплоты в процессах теплопередачи при плавлении и кристаллизации, испарении и конденсации.</p> <p>Анализ ситуаций практического применения явлений плавления и кристаллизации, например, получение сверхчистых материалов, солевая грелка и др.</p> <p>Анализ работы и объяснение принципа действия теплового двигателя. Вычисление количества теплоты, выделяющегося при сгорании различных видов топлива, и КПД двигателя.</p> <p>Обсуждение экологических последствий использования двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций</p>
Итого по разделу		28				
Раздел 2. Электрические и магнитные явления						
2.1	Электрические заряды. Заряженные тела и их взаимодействие	7		1	Библиотека ЦОК: https://m.ed-soo.ru/7f4181ce	<p>Наблюдение и проведение опытов по электризации тел при соприкосновении и индукцией.</p> <p>Наблюдение и объяснение взаимодействия одноименно и разноименно заряженных тел.</p> <p>Объяснение принципа действия электроскопа.</p> <p>Объяснение явлений электризации при соприкосновении тел и индукцией с использованием знаний о носителях электрических зарядов в веществе.</p> <p>Распознавание и объяснение явлений электризации в повседневной жизни. Наблюдение и объяснение опытов, иллюстрирующих закон сохранения электрического заряда.</p> <p>Наблюдение опытов по моделированию силовых линий электрического поля.</p> <p>Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
2.2	Постоянный электрический ток	20	1	5	Библиотека ЦОК: https://m.ed-soo.ru/7f4181ce	<p>Наблюдение различных видов действия электрического тока и обнаружение этих видов действия в повседневной жизни.</p> <p>Наблюдение возникновения газового разряда и электрического тока в жидкости.</p> <p>Сборка и испытание электрической цепи постоянного тока.</p> <p>Измерение силы тока амперметром.</p> <p>Измерение электрического напряжения вольтметром.</p> <p>Проведение и объяснение опытов, демонстрирующих зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.</p> <p>Исследование зависимости силы тока, протекающего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе.</p> <p>Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.</p> <p>Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.</p> <p>Анализ ситуаций последовательного и параллельного соединения проводников в домашних электрических сетях.</p> <p>Решение задач с использованием закона Ома и формул расчёта электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников.</p> <p>Определение работы электрического тока, протекающего через резистор.</p> <p>Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.</p> <p>Исследование зависимости силы тока через лампочку от напряжения на ней. Определение КПД нагревателя.</p> <p>Исследование преобразования энергии при подъёме груза электродвигателем.</p> <p>Объяснение устройства и принципа действия домашних электронагревательных приборов.</p> <p>Объяснение причин короткого замыкания и принципа действия плавких предохранителей.</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
						Решение задач с использованием закона Джоуля–Ленца
2.3	Магнитные явления	6		2	Библиотека ЦОК: https://m.ed-soo.ru/7f4181ce	<p>Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.</p> <p>Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.</p> <p>Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.</p> <p>Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.</p> <p>Проведение опытов по визуализации поля постоянных магнитов.</p> <p>Изучение явления намагничивания вещества.</p> <p>Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.</p> <p>Проведение опытов, демонстрирующих зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы и направления тока в катушке.</p> <p>Анализ ситуаций практического применения электромагнитов (в бытовых технических устройствах, промышленности, медицине).</p> <p>Изучение действия магнитного поля на проводник с током.</p> <p>Изучение действия электродвигателя.</p> <p>Измерение КПД электродвигательной установки.</p> <p>Распознавание и анализ различных применений электродвигателей (транспорт, бытовые устройства и др.)</p>
2.4	Электромагнитная индукция	4	1		Библиотека ЦОК: https://m.ed-soo.ru/7f4181ce	Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока
Итого по разделу		37				
Обобщение и систематизация знаний						
3.1.	Обобщение и систематизация знаний	3	1			

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	Итого по разделу	3				
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68	4	12,5		

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Раздел 1. Механические явления						
1.1	Механическое движение и способы его описания	12	1	1	Библиотека ЦОК: https://m.ed-soo.ru/7f41a4a6	<p>Анализ и обсуждение различных примеров механического движения.</p> <p>Обсуждение границ применимости модели «материальная точка».</p> <p>Описание механического движения различными способами (уравнение, таблица, график).</p> <p>Анализ жизненных ситуаций, в которых проявляется относительность механического движения.</p> <p>Наблюдение механического движения тела относительно разных тел отсчёта.</p> <p>Сравнение путей и траекторий движения одного и того же тела относительно разных тел отсчёта.</p> <p>Анализ текста Галилея об относительности движения; выполнение заданий по тексту (смысловое чтение).</p> <p>Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.</p> <p>Анализ и обсуждение способов приближённого определения мгновенной скорости.</p> <p>Определение скорости равномерного движения (шарика в жидкости, модели электрического автомобиля и т. п.).</p> <p>Определение пути, пройденного за данный промежуток времени, и скорости тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени.</p> <p>Обсуждение возможных принципов действия приборов, измеряющих скорость (спидометров).</p> <p>Вычисление пути и скорости при равноускоренном прямолинейном движении тела.</p> <p>Определение пройденного пути и ускорения движения тела по графику зависимости скорости равноускоренного прямолинейного</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
						<p>движения тела от времени. <i>Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы</i> Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости. Измерение периода и частоты обращения тела по окружности. Определение скорости равномерного движения тела по окружности. Решение задач на определение кинематических характеристик механического движения различных видов. Распознавание и приближённое описание различных видов механического движения в природе и технике (на примерах свободно падающих тел, движения животных, небесных тел, транспортных средств и др.)</p>
1.2	Взаимодействие тел	17		1	Библиотека ЦОК: https://m.ed-soo.ru/7f41a4a6	<p>Наблюдение и обсуждение опытов с движением тела при уменьшении влияния других тел, препятствующих движению. Анализ текста Галилея с описанием мысленного эксперимента, обосновывающего закон инерции; выполнение заданий по тексту (смысловое чтение). Обсуждение возможности выполнения закона инерции в различных системах отсчёта. Наблюдение и обсуждение механических явлений, происходящих в системе отсчёта «Тележка» при её равномерном и ускоренном движении относительно кабинета физики. Действия с векторами сил: выполнение заданий по сложению и вычитанию векторов. Наблюдение и/или проведение опытов, демонстрирующих зависимость ускорения тела от приложенной к нему силы и массы тела.</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
						<p>Анализ и объяснение явлений с использованием второго закона Ньютона.</p> <p>Решение задач с использованием второго закона Ньютона и правила сложения сил.</p> <p>Определение жёсткости пружины.</p> <p>Анализ ситуаций, в которых наблюдаются упругие деформации, и их объяснение с использованием закона Гука.</p> <p>Решение задач с использованием закона Гука.</p> <p>Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.</p> <p>Обсуждение результатов исследования.</p> <p>Определение коэффициента трения скольжения.</p> <p>Измерение силы трения покоя.</p> <p>Решение задач с использованием формулы для силы трения скольжения.</p> <p>Анализ движения тел только под действием силы тяжести – свободного падения.</p> <p>Объяснение независимости ускорения свободного падения от массы тела.</p> <p>Оценка величины силы тяготения, действующей между двумя телами (для разных масс).</p> <p>Анализ движения небесных тел под действием силы тяготения (с использованием дополнительных источников информации).</p> <p>Решение задач с использованием закона всемирного тяготения и формулы для расчёта силы тяжести.</p> <p>Анализ оригинального текста, описывающего проявления закона всемирного тяготения; выполнение заданий по тексту (смысловое чтение).</p> <p>Наблюдение и обсуждение опытов по изменению веса тела при ускоренном движении.</p> <p>Анализ условий возникновения невесомости и перегрузки.</p>

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
						Решение задач на определение веса тела в различных условиях. Анализ сил, действующих на тело, покоящееся на опоре. Определение центра тяжести различных тел
1.3	Законы сохранения	12	1		Библиотека ЦОК: https://m.ed-soo.ru/7f41a4a6	Наблюдение и обсуждение опытов, демонстрирующих передачу импульса при взаимодействии тел, закон сохранения импульса при абсолютно упругом и неупругом взаимодействии тел. Анализ ситуаций в окружающей жизни с использованием закона сохранения импульса. Распознавание явления реактивного движения в природе и технике. Применение закона сохранения импульса для расчёта результатов взаимодействия тел (на примерах неупругого взаимодействия, упругого центрального взаимодействия двух одинаковых тел, одно из которых неподвижно). Решение задач с использованием закона сохранения импульса. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков. Измерение мощности. Измерение потенциальной энергии упруго деформированной пружины. Измерение кинетической энергии тела по длине тормозного пути. Экспериментальное сравнение изменения потенциальной и кинетической энергий тела при движении по наклонной плоскости. Экспериментальная проверка закона сохранения механической энергии при свободном падении. Применение закона сохранения механической энергии для расчёта потенциальной и кинетической энергий тела.

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
						Решение задач с использованием закона сохранения механической энергии
Итого по разделу		41				
Раздел 2. Механические колебания и волны						
2.1	Механические колебания	6		1	Библиотека ЦОК: https://m.ed-soo.ru/7f41a4a6	Наблюдение колебаний под действием сил тяжести и упругости и обнаружение подобных колебаний в окружающем мире. Анализ колебаний груза на нити и на пружине. Определение частоты колебаний математического и пружинного маятников. Наблюдение и объяснение явления резонанса. Исследование зависимости периода колебаний подвешенного к нити груза от длины нити. Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к ленте, от массы груза. Наблюдение и обсуждение опытов, демонстрирующих зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины. Применение математического и пружинного маятников в качестве моделей для описания колебаний в окружающем мире. Решение задач, связанных с вычислением или оценкой частоты (периода) колебаний <i>Измерение ускорения свободного падения</i>
2.2	Механические волны. Звук	6	1		Библиотека ЦОК: https://m.ed-soo.ru/7f41a4a6	Обнаружение и анализ волновых явлений в окружающем мире. Наблюдение распространения продольных и поперечных волн (на модели) и обнаружение аналогичных видов волн в природе (звук, волны на воде). Вычисление длины волны и скорости распространения звуковых волн. Экспериментальное определение границ частоты слышимых звуковых колебаний.

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
						Наблюдение зависимости высоты звука от частоты (в том числе, с использованием музыкальных инструментов). Наблюдение и объяснение явления акустического резонанса. Анализ оригинального текста, посвящённого использованию звука (или ультразвука) в технике (эхолокация, ультразвук в медицине и др.); выполнение заданий по тексту (смысловое чтение)
Итого по разделу		12				
Раздел 3. Электромагнитное поле и электромагнитные волны						
3.1	Электромагнитное поле и электромагнитные волны	20		2	Библиотека ЦОК: https://m.ed-soo.ru/7f41a4a6	Построение рассуждений, обосновывающих взаимосвязь электрического и магнитного полей. Экспериментальное изучение свойств электромагнитных волн (в том числе с помощью мобильного телефона). Анализ рентгеновских снимков человеческого организма. Анализ текстов, описывающих проявления электромагнитного излучения в природе: живые организмы, излучения небесных тел (смысловое чтение). Распознавание и анализ различных применений электромагнитных волн в технике. Изучение волновых свойств света. Решение задач с использованием формул для скорости электромагнитных волн, длины волны и частоты света
Итого по разделу		20	1			
Раздел 4. Квантовые явления						

4.1	<p>Испускание и поглощение света атомом. Строение атомного ядра Ядерные реакции</p>	19	1	4	<p>Библиотека ЦОК: https://m.ed-soo.ru/7f41a4a6</p>	<p>Обсуждение цели опытов Резерфорда по исследованию атомов, выдвижение гипотез о возможных результатах опытов в зависимости от предполагаемого строения атомов, формулирование выводов из результатов опытов. Обсуждение противоречий планетарной модели атома и оснований для гипотезы Бора о стационарных орбитах электронов. Наблюдение сплошных и линейчатых спектров излучения различных веществ. Объяснение линейчатых спектров излучения Обсуждение возможных гипотез о моделях строения ядра. Определение состава ядер по заданным массовым и зарядовым числам и по положению в периодической системе элементов. Анализ изменения состава ядра и его положения в периодической системе при α-радиоактивности. Исследование треков α-частиц по готовым фотографиям. Обнаружение и измерение радиационного фона с помощью дозиметра, оценка его интенсивности. Анализ биологических изменений, происходящих под действием радиоактивных излучений. Использование радиоактивных излучений в медицине Решение задач с использованием законов сохранения массовых и зарядовых чисел на определение результатов ядерных реакций; анализ возможности или невозможности ядерной реакции. Оценка энергии связи ядер с использованием формулы Эйнштейна. Обсуждение перспектив использования управляемого термоядерного синтеза. Обсуждение преимуществ и экологических проблем, связанных с ядерной энергетикой</p>
-----	---	----	---	---	--	---

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
Итого по разделу		19	1			
Раздел 5. Строение и эволюция Вселенной (5ч.)						
	Строение и эволюция Вселенной					
6.1	Повторение и обобщение содержания курса физики за 7-9 класс	5			Библиотека ЦОК: https://m.ed-soo.ru/7f41a4a6	Выполнение учебных заданий, требующих демонстрации компетентностей, характеризующих естественнонаучную грамотность: – применения полученных знаний для научного объяснения физических явлений в окружающей природе, в повседневной жизни и выявления физических основ ряда современных технологий; – применения освоенных экспериментальных умений для исследования физических явлений, в том числе для проверки гипотез и выявления закономерностей. Решение расчётных задач, в том числе предполагающих использование физических моделей и основанных на содержании различных разделов курса физики. Выполнение и защита групповых или индивидуальных проектов, связанных с содержанием курса физики
Итого по разделу		5				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	5	9		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

УМК «Физика. 7 класс»

Физика. 7 класс. Учебник (авторы И. М. Перышкин, А. И. Иванов).

Физика. Рабочая тетрадь. 7 класс (авторы Н. К. Ханнанов, Т. А. Ханнанова).

Физика. 7 класс. Сборник вопросов и задач (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский).

Электронная форма учебника.

УМК «Физика. 8 класс»

Физика. 8 класс. Учебник (авторы И. М. Перышкин, А. И. Иванов).

Физика. Рабочая тетрадь. 8 класс (автор Т. А. Ханнанова).

Физика. 8 класс. Сборник вопросов и задач (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский).

Электронная форма учебника.

УМК «Физика. 9 класс»

Физика. 9 класс. Учебник (авторы И. М. Перышкин, Е. М. Гутник, А. И. Иванов, М. А. Петрова).

Физика. Рабочая тетрадь. 9 класс (авторы Е. М. Гутник, И. Г. Власова).

Физика. 9 класс. Сборник вопросов и задач (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон, С. В. Позойский).

6. Электронная форма учебника.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Физика. 7-9 классы. Базовый уровень. Методическое пособие к учебникам к учебнику И. М. Перышкина, А. И. Иванова - 3-е издание, переработанное. Москва. «Просвещение». 2023

Физика. 7 класс. Методическое пособие (авторы О. А. Черникова, С. Н. Гладенкова, В. В. Кудрявцев).

Физика. 7 класс. Дидактические материалы (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон)

Физика. 8 класс. Методическое пособие (авторы О. А. Черникова, С. Н. Гладенкова, В. В. Кудрявцев).

Физика. 8 класс. Дидактические материалы (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).

Физика. 9 класс. Методическое пособие (авторы О. А. Черникова, С. Н. Гладенкова, В. В. Кудрявцев).

Физика. 9 класс. Дидактические материалы (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Библиотека цифрового образовательного контента.

7 класс. <https://lesson.edu.ru/03/07>

8 класс. <https://lesson.edu.ru/03/08>

9 класс. <https://lesson.edu.ru/03/09>

Российская электронная школа

<https://resh.edu.ru/subject/28/>

Стартовая диагностика по физике.

7 класс

Вариант 1

ФИО _____ класс _____

1. Переводите значения величин в указанные единицы измерения

Время $t = 2 \text{ ч } 30 \text{ мин } 5 \text{ с}$	=С
Путь $S = 150 \text{ км}$	=М
Масса $m = 3 \text{ т}$	=КГ
Площадь $S = 200 \text{ см}^2$	=М ²
Объём $V = 5 \text{ л}$	=М ³

2. Выразите из формулы указанную букву:

Формула	Указанная буква	Ответ
$A = B \cdot C$	B - ?	
$A = B \cdot C + D$	D - ?	
$A = B \cdot C + D$	C - ?	

3. Прочитайте текст и выполните задания:

Слух всегда бодрствует, даже ночью, во сне. Он постоянно подвергается раздражению, так как не обладает никакими защитными приспособлениями. Обычно для обозначения того, что мы слышим, используются два близких по смыслу слова: «звук» и «шум». Звук — это физическое явление, вызванное колебательным движением частиц среды. Шум представляет собой хаотичное, нестройное смешение звуков, отрицательно действующее на нервную систему.

1). Какие термины мы используем для обозначения того, что мы слышим?

2). Какое действие оказывает шум на нервную систему? Приведите примеры из жизни _____

4. Используя данные таблицы, определите

Средние скорости некоторых тел, скорости звука, радиоволн и света, м/с

Движущийся объект	$v_{\text{ср}}$, м/с	Движущийся объект	$v_{\text{ср}}$, м/с
Улитка	0,0014	Самолёт Ту-204	230
Черепаша	0,05-0,14	Звук в воздухе при 0 °С	332
Пешеход	1,3	Пуля автомата Калашникова (при вылете из ствола)	760
Муха комнатная	5	Луна вокруг Земли	1000
Конькобежец	до 13	Молекула водорода (при 0 °С)	1693
Автомобиль «Лада»	20	Молекула водорода (при 25 °С)	1770
Скворец	20	Искусственный спутник Земли	8000
Страус	22	Земля вокруг Солнца	30 000
Скоростной поезд «Сапсан»	70	Свет и радиоволны	около 300000000

1). Скорость звука в воздухе _____

2). У какого объекта из предложенных в таблице самая большая скорость.

3). Во сколько раз скорость пули автомата Калашникова больше скорости скворца. _____

4). Какое расстояние пробежит конькобежец за 10 с. _____

Решение:

**Стартовая диагностика по физике.
7 класс**

Вариант 2

ФИО _____ **класс** _____

1. Переводите значения величин в указанные единицы измерения

Время $t = 1 \text{ ч } 20 \text{ мин } 10 \text{ с}$	=	С
Путь $S = 200 \text{ км}$	=	М
Масса $m = 2 \text{ т}$	=	КГ
Площадь $S = 400 \text{ см}^2$	=	М^2
Объём $V = 2 \text{ л}$	=	М^3

2. Выразите из формулы указанную букву:

Формула	Указанная буква	Ответ
$A = B \cdot C$	C - ?	
$A = B \cdot C - D$	D - ?	
$A = B \cdot C + D$	B - ?	

3. Прочитайте текст и выполните задания:

Слух всегда бодрствует, даже ночью, во сне. Он постоянно подвергается раздражению, так как не обладает никакими защитными приспособлениями. Обычно для обозначения того, что мы слышим, используются два близких по смыслу слова: «звук» и «шум». Звук — это физическое явление, вызванное колебательным движением частиц среды. Шум представляет собой хаотичное, нестройное смешение звуков, отрицательно действующее на нервную систему.

1). Что относится к физическому явлению?

2). Какое действие оказывает шум на нервную систему? Приведите примеры из жизни _____

4. Используя данные таблицы, определите

Средние скорости некоторых тел, скорости звука, радиоволн и света, м/с

Движущийся объект	$v_{\text{ср}}$, м/с	Движущийся объект	$v_{\text{ср}}$, м/с
Улитка	0,0014	Самолёт Ту-204	230
Черепаша	0,05-0,14	Звук в воздухе при $0 \text{ }^\circ\text{C}$	332
Пешеход	1,3	Пуля автомата Калашникова (при вылете из ствола)	760
Муха комнатная	5	Луна вокруг Земли	1000
Конькобежец	до 13	Молекула водорода (при $0 \text{ }^\circ\text{C}$)	1693
Автомобиль «Лада»	20	Молекула водорода (при $25 \text{ }^\circ\text{C}$)	1770
Скворец	20	Искусственный спутник Земли	8000
Страус	22	Земля вокруг Солнца	30 000
Скоростной поезд «Сапсан»	70	Свет и радиоволны	около 30000000

1). Скорость страуса _____

2). У какого объекта из предложенных в таблице самая маленькая скорость.

3). Во сколько раз скорость движения Земли вокруг Солнца больше, чем скорость движения Луны вокруг Земли. _____

4). Какое расстояние пробежит страус за 10 с. _____

Решение:

Критерии оценивания стартовой диагностики

№ задания	Задания	Выполнил/не выполнил	Количество баллов
1	Переводите значения величин в указанные единицы измерения	0 б. – не выполнил 1 б. – выполнил	Каждый правильный ответ – 1 б., <i>Всего – до 5 баллов</i>
2	Выразите из формулы указанную букву	0 б. – не выполнил 1 б. – выполнил	Каждый правильный ответ – 1 б., <i>Всего – до 3 баллов</i>
3	Прочитайте текст и выполните задания	1). 0 б. – не выполнил 1 б. – выполнил 2). 0 б. – не выполнил 1 б. – выполнил <i>Примеры: до 2 б.</i>	1). Правильный ответ – 1 б., 2). Правильный ответ – 1 б., За приведенные примеры от 0 б. до 2 б. <i>Всего – до 4 баллов</i>
4	Работа с таблицей, задания:		
	1).	0 б. – не выполнил 1 б. – выполнил	Правильный ответ – 1 б.
	2).	0 б. – не выполнил 1 б. – выполнил	Правильный ответ – 1 б.
	3).	0 б. – не выполнил 1 б. – нашел скорости 2 б. – сравнил скорости	Правильный ответ – до 2 б.
	4).	0 б. – не выполнил 1 б. – нашел скорость конькобежца (страуса) 2 б. – выполнил правильное решение	Правильный ответ – до 2 б. <i>Всего – до 6 баллов</i>
	<i>Всего в работе:</i>		<i>до 18 баллов</i>

Ссылка для скачивания бланков диагностики в формате .pdf:

https://disk.yandex.ru/i/g_Aex9L4mksnXQ

Лабораторные работы

7 класс

Лабораторная работа № 10

«Исследование зависимости веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела»

С древнейших времён люди заметили, что в воде любое тело поднять легче, чем на суше. А некоторые тела (например, дерево) даже не надо поднимать — они всплывают вверх сами.

Действительно, при погружении в жидкость вес тела уменьшается. И в ходе данной лабораторной работы мы выясним — как именно это происходит? Мы выясним зависимость веса тела от объёма погружённой в жидкость части тела. Для проведения эксперимента мы будем использовать самую доступную жидкость — воду.

Цель:

Исследовать зависимость веса тела в воде от объёма погружённой в жидкость части тела.

Гипотеза:

Если объём погружённой в жидкость части тела увеличивается, то уменьшается его вес.

Оборудование и материалы: динамометр, линейка, груз достаточно большого размера, мензурка.

Ход работы:

1. Тело (груз), которое вы используете для проведения лабораторной работы, положите возле линейки. С помощью карандаша сделайте на грузе метки, которые делят его по высоте на четыре равные части.
2. С помощью динамометра измерьте вес тела в воздухе.
3. Занесите результаты измерений в таблицу.
4. Погрузите тело в мензурку с водой на $1/4$ его объёма. Измерьте вес тела.
5. Занесите результаты измерений в таблицу.
6. Погрузите тело в мензурку с водой на $1/2$ его объёма. Измерьте вес тела.
7. Занесите результаты измерений в таблицу.
8. Погрузите тело в мензурку с водой на $3/4$ его объёма. Измерьте вес тела.
9. Занесите результаты измерений в таблицу.
10. Полностью погрузите тело в мензурку с водой. Измерьте вес тела.
11. Занесите результаты измерений в таблицу.

Вес тела в воздухе, Н	Вес тела при погружении $1/4$ объёма, Н	Вес тела при погружении $1/2$ объёма, Н	Вес тела при погружении $3/4$ объёма, Н	Вес тела в жидкости, Н
Выталкивающая сила, Н				

Как меняется вес тела при его погружении в воду?

Лабораторная работа № 12

«Конструирование ареометра или конструирование лодки и определение ее грузоподъемности»

Цель: конструирование ареометра, определение зависимости между плотностью жидкости и глубиной погружения ареометра.

Приборы и материалы: шприц, гайка, грузик.

Ход работы.

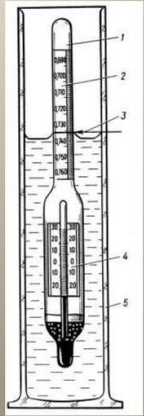
1. Теоретическая часть

Прочитайте текст. Расскажите, что такое ареометр и для чего он используется. Кратко запишите это в тетрадь для лабораторных работ.

Ареометр (от греч. *araios* – рыхлый, жидкий и *metrio* – измерять) – прибор в виде стеклянного поплавка с измерительной шкалой и грузом (внизу), предназначенный для измерения плотности жидкостей и сыпучих тел.

Принцип его работы основан на знаменитом законе Архимеда, открытом еще в III до н.э. и согласно которому на тело, плавающее в жидкости, действует выталкивающая сила, величина которой равняется весу вытесненной данным телом жидкости. А как пользоваться ареометром для измерения плотности жидкости, человечеству известно с IV-V века н.э. (считается, что именно тогда он и был изобретен). Ареометр представляет собой стеклянную трубку, нижняя часть которой при калибровке заполняется дробью или ртутью для достижения необходимой массы. В верхней, узкой части находится шкала, которая проградуирована в значениях плотности. Так как плотность жидкостей сильно зависит от температуры, ареометр иногда снабжают термометром.

Ареометр с постоянным весом представляет собой цилиндрический сосуд, снабженный внизу шариком, в котором помещен балласт.

- 
- 1 – ареометр,
 - 2 – шкала для определения плотности,
 - 3 – верхний край мениска жидкости,
 - 4 – шкала для определения температуры,
 - 5 – стеклянный цилиндр.

Практическая часть

Для изготовления ареометра необходимо

взять шприц, гайку и грузик



Всё скручиваем.

Первые испытания. отпустим в воду, молоко, масло.



Каждый раз отмечаем на шприце на сколько погружается ареометр.

Перечертить таблицу в тетрадь. Заполнить таблицу.

Жидкость	Плотность жидкости	На «ареометре» плотность
Вода	1000	2,5
Молоко	1030	2,4
Подсолнечное масло	930	2,7

Самостоятельно сформулируйте вывод: как связаны между собой плотность жидкости и глубина погружения ареометра?

Вывод:

8 класс

Лабораторная работа № 3
«Определение удельной теплоты плавления льда»

Цель работы: используя уравнение теплового баланса, определить удельную теплоту плавления льда.

Приборы и материалы: калориметр, мензурка, термометр, сосуд с холодной водой, кусочки льда, весы с разновесом.

Ход работы:

1. Взвесьте на весах внутренний сосуд калориметра $m_k =$ _____
2. Налейте в него воду и взвесьте сосуд калориметра с водой $m =$ _____
3. Определите массу воды $m_v = m - m_k$ _____
4. Вставьте внутренний сосуд калориметра во внешний и измерили температуру воды $t_v =$ _____
5. Опустите в воду кусок льда
6. Помешивая воду термометром до полного таяния льда, отметьте самую низкую температуру в калориметре $t =$ _____
7. Вновь взвесьте калориметр определите массу опущенного в воду льда m_l
 $=$ _____
8. Результаты занесите в таблицу

$m_k, \text{ кг}$	$m, \text{ кг}$	$t_v = t_k$	t	m_l

9. Используя уравнение теплового баланса $cm_1(t_1 - t_2) = m_2\lambda$

Рассчитайте удельную теплоту плавления льда

$$\lambda = \frac{cm_1(t_1 - t_2)}{m_2}$$

10. Оцениваю погрешности измерений:

а) абсолютную

б) относительную $\varepsilon_L = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_{\text{экспер}}} \cdot 100\% =$

$$\Delta\lambda = (\lambda_{\text{табл}} - \lambda_{\text{экспер}}) =$$

11. Вывод

Лабораторная работа № 10 «Изучение действия магнитного поля на проводник с током»

Цель работы: провести исследование действия магнитного поля на проводник с током.

Приборы и материалы: катушка-моток, магнит, штатив, реостат, источник тока, соединительные провода, ключ.

Инструктаж по технике безопасности.

Перед проведением лабораторной работы правильно разместите приборы.

Проволочный моток подвесьте на штатив, а затем подключите его к источнику тока последовательно с реостатом (для увеличения сопротивления) и ключом.

Движок реостата поставьте на самое большое сопротивление, чтобы не произошло повреждение пластмассового кольца, на который намотана проволока.

Ключ замыкайте только во время проведения опыта и сразу размыкайте его после окончания опыта.

УКАЗАНИЯ К РАБОТЕ

1. Соберите последовательную электрическую цепь, состоящую из катушки, источника тока, ключа и реостата. Катушку при этом подвесьте на штативе.

2. Дугообразный магнит поднесите северным полюсом к висящему на штативе проволочному мотку, замыкая ключ, наблюдайте за движением мотка. Разомкните цепь.

3. Поднесите магнит южным полюсом к проволочному мотку, замкните ключ, обратите внимание на движение мотка.

4. Поменяйте направление тока в цепи и проделайте опыт п. 2 и 3. Что наблюдаете? Что изменилось?

5. Зарисуйте 4 варианта расположения магнита относительно проволочного мотка, указывая на рисунках направление тока, направление магнитных линий и движение мотка относительно магнита.

6. Сделайте вывод после каждого опыта и обобщите эти выводы.



Лабораторная работа № 11 «Конструирование и изучение работы электродвигателя»

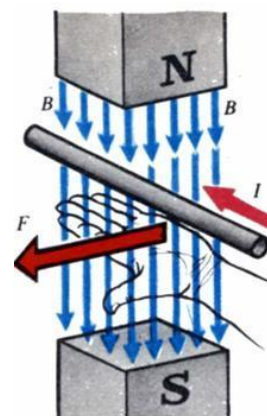
Цель работы: ознакомиться с основными деталями электрического двигателя постоянного тока на модели этого двигателя.

Приборы и материалы: источник питания, модель электродвигателя, ключ, соединительные провода.

Принцип работы электрического двигателя постоянного тока

Работа электрического двигателя постоянного тока основана на явлении электромагнитной индукции. Из основ электротехники известно, что на проводник с током, помещенный в магнитное поле, действует сила, определяемая по правилу левой руки.

При пересечении проводником магнитных силовых линий машины в нем наводится электродвижущая сила, которая по отношению к току в проводнике направлена против него, поэтому она называется обратной или противодействующей (противо-э.д.с). Электрическая мощность в двигателе преобразуется в механическую и частично тратится на нагревание проводника.



Тренировочные задания и вопросы

1. На каком физическом явлении основано действие электрического двигателя?
2. Каковы преимущества электрических двигателей по сравнению с тепловыми?
3. Объясните, почему вращается рамка с током, помещенная в магнитное поле.
4. Где используются электрические двигатели постоянного тока?
5. Рассмотрите модель электродвигателя. Укажите на рисунке основные его части.
6. Измените направление вращения подвижной части электродвигателя, изменив направление тока в цепи. Каким образом еще можно изменить направление вращения подвижной части электродвигателя.

Ход работы

1. Подключите к модели электродвигателя источник питания и приведите его во вращение. Опишите устройство электрического двигателя.
2. Измените направление вращения подвижной части электродвигателя, изменив направление тока в цепи. Каким образом еще можно изменить направление вращения подвижной части электродвигателя.

Сделайте вывод по данному заданию.

Вывод:

9 класс

Лабораторная работа № 3 «Измерение коэффициента трения скольжения»

Цель работы: определить экспериментально коэффициент трения бруска, скользящего по горизонтальной плоскости.

Оборудование: динамометр, деревянный брусок, набор грузов.

Теоретические обоснования: под коэффициентом трения скольжения понимают отношение силы трения движущегося тела к силе нормального давления, оказываемого телом на поверхность, по которой движется тело.

$$\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{N}$$

Если тянуть с помощью динамометра брусок с грузом по горизонтальной поверхности так, чтобы брусок двигался равномерно, то сумма всех сил, приложенных к телу, равна **0**:

$$\mathbf{F} + \mathbf{F}_{\text{тр}} + \mathbf{mg} + \mathbf{N} = \mathbf{0}$$

Из последнего равенства следует, что

$$\mathbf{F}_{\text{тр}} = \mathbf{F}, \quad \mathbf{N} = \mathbf{mg}$$

Так как сила тяжести численно равна

$$\mathbf{mg} = \mathbf{P}_{\text{бр}} + \mathbf{P}_{\text{гр}},$$

то

$$\mu = \frac{F}{mg} = \frac{F}{P_{\text{бр}} + P_{\text{гр}}} = \frac{F}{P}$$

Где **P** и **F** определяются по показаниям динамометра.

Основным измерительным прибором в этой работе является динамометр. Динамометр имеет погрешность $\Delta d = 0,05$ Н. Она и равна погрешности измерения, если указатель совпадает со штрихом шкалы. Если же указатель в процессе измерения не совпадает со штрихом шкалы (или колеблется), то погрешность измерения силы равна $\Delta F = 0,1$ Н.

Указания к работе:

1. Положите брусок на горизонтальную поверхность. На брусок поставьте груз.
2. Прикрепив к бруску динамометр, как можно более равномерно вдоль горизонтальной поверхности. Замерьте при этом показания динамометра.
3. Взвесьте брусок и груз.
4. К первому грузу добавьте второй, третий грузы, каждый раз взвешивая брусок и грузы и измеряя силу трения.
5. По результатам измерения заполните таблицу.

Номер опыта	P, Н	ΔP, Н	F _{тр} , Н	ΔF _{тр} , Н	μ
1					
2					
3					

6. Изобразить схему установки, и силы, действующие на установку.
7. По результатам измерений постройте график зависимости силы трения от силы давления и, пользуясь им, определите среднее значение коэффициента трения $\mu_{\text{ср}}$.
8. Рассчитайте максимальную относительную погрешность измерения коэффициента трения. Так как $\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{P}$, то $\varepsilon_{\mu} = \varepsilon_{F_{\text{тр}}} + \varepsilon_P = \frac{\Delta F_{\text{тр}}}{F_{\text{тр}}} + \frac{\Delta P}{P}$ (*1).
9. Из формулы (*1) следует, что с наибольшей погрешностью измерен коэффициент трения в опыте с одним грузом (так как в этом случае знаменатели имеют наименьшее значение).

- $\Delta\mu$
10. Найдите абсолютную погрешность $\Delta\mu = \varepsilon_\mu\mu_{\text{ср}}$ и запишите ответ в виде: $\mu = \mu_{\text{ср}} +$
 11. Вывод

Лабораторная работа № 4
«Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности»

Цель работы: определить работу силы трения на горизонтальной поверхности.

Оборудование: брусок с отверстиями и крючком, направляющая рейка, динамометр, набор грузов по 100 г (102 г), линейка.

Примечание: абсолютная погрешность измерения расстояния равна $\pm 0,2$ см, абсолютная погрешность измерения силы равна $\pm 0,02$ Н.

Ход работы

1. Соберите установку и сделайте схематический рисунок. Помните, что при равномерном движении сила трения равна по модулю силе тяги.
2. Измерьте силу тяги бруска при перемещении бруска, бруска с 1 грузом и бруска с двумя грузами.
3. Занесите результаты измерений, учитывая, что абсолютная погрешность измерения расстояния равна $\pm 0,2$ см, абсолютная погрешность измерения силы равна $\pm 0,02$ Н.

№ опыта	Физическое тело	Перемещение s , м	Сила трения $F_{тр}$, Н	Работа силы трения $A_{тр}$, Дж
1	брусок			
2	брусок + 1 груз			
3	брусок + 2 груза			

4. Определите работу силы трения при перемещении бруска на расстояние 18 см для всех трех случаев по формуле $A_{тр} = -F_{тр} \cdot s$.
5. Занесите результаты вычислений в таблицу.
6. Сделайте вывод.

Лабораторная работа № 5 «Изучение закона сохранения энергии»

Цель работы: научиться измерять потенциальную энергию поднятого над землей тела и упруго деформированной пружины, сравнить два значения потенциальной энергии системы.

Оборудование: штатив с муфтой, динамометр лабораторный с фиксатором, лента измерительная, груз на нити.

Указания к работе.

Для выполнения работы собирают установку, показанную на рисунке. Динамометр укрепляется в лапке штатива. Жесткость пружины равна 40 Н/м

Порядок выполнения работы.

1. Привяжите груз к нити, другой конец нити привяжите к крючку динамометра.

2. Измерьте расстояние l от крючка динамометра до центра тяжести груза.

3. Поднимите груз до высоты крючка динамометра и отпустите его. Поднимая груз, ослабьте пружину и укрепите фиксатор около ограничительной скобы.

4. Снимите груз и по положению фиксатора измерьте линейкой максимальное удлинение Δl пружины.

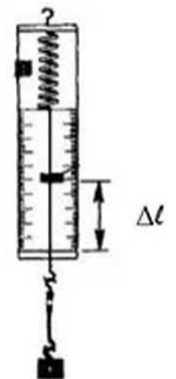
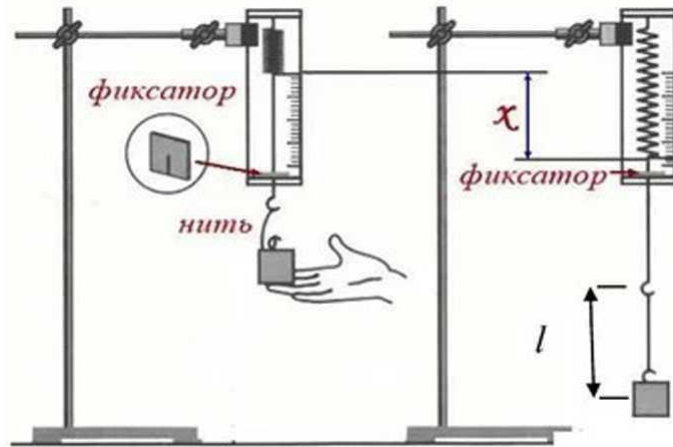
5. Найдите высоту падения груза. Она равна $h = l + \Delta l$

6. Вычислите потенциальную энергию системы в первом положении E_{p1} перед началом падения, приняв за нулевой уровень учение потенциально груза в конечном его положении: $E_{p1} = mgh = mg(l + \Delta l)$.

В конечном положении груза его потенциальная энергия равна нулю. Поте энергия системы в этом состоянии определяется лишь энергиею деформированной пружины: $E_{p2} = \frac{k\Delta l^2}{2}$

Вычислите её.

7. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.



№ опыта	$l, м$	$\Delta l, м$	$h, м$	h_{cp}	$m, кг$	$E_{p1}, Дж$	$E_{p2}, Дж$
1							
2							
3							
4							
5							

8. Сравните значения потенциальной энергии в первом и втором состояниях системы $\frac{E_{p1}}{E_{p2}}$ и сделайте вывод.

Лабораторная работа № 7
«Проверка независимости периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза»

Цель: исследовать независимость периода колебаний груза, подвешенного к нити, от массы груза.

Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, нить, грузы, секундомер, линейка.

Ход работы:

1. Прикрепите груз к нити, а нить — к лапке штатива.
2. Отведите груз на нити на небольшое расстояние от точки равновесия и отпустите.
3. С помощью секундомера измерьте время t , за которое были совершены **20** колебаний.
4. Рассчитайте период колебаний:
5. Полученные данные запишите в таблицу:

Номер опыта	Длина нити L , м	Масса m , кг	Период T , с
1			
2			
3			

Вывод: