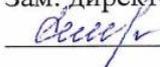


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**  
Казенное общеобразовательное учреждение Удмуртской Республики  
«Республиканский центр образования молодёжи»  
(КОУ УР РЦОМ)

**ПРИНЯТО**  
педагогическим советом  
Протокол от 29.08.2024 № 01

**СОГЛАСОВАНО**  
на заседании МО учителей  
КОУ УР «РЦОМ»  
протокол № 01  
«29» 08 2024 г.

Зам. директора по УВР  
 Е.А. Стрелкова

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор КОУ УР «РЦОМ»  
Приказ от 30.08.2024 № 32-ОД  
И.Г. Ворончихина



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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по учебному предмету «Физика»  
с учетом ID 4886934**

для 7-9 классов (индивидуальная форма обучения)  
1,7 часов в каждом классе (по 0,05 часа в неделю)  
- тематическое планирование рассчитано на 34 темы

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

## **I. Пояснительная записка**

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

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

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

### **Цели изучения физики:**

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

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

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

## **II. Общая характеристика учебного предмета**

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

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

Изучение физики на базовом уровне предполагает овладение следующими компетентностями, характеризующими естественно-научную грамотность:

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

### III. Место учебного предмета в учебном плане

Учебный предмет «Физика» является обязательным для изучения на уровне основного общего образования. В учебном плане КОУ УР «РЦОМ» на изучение физики в 7-9 классах отводится 0,05 часа в неделю на каждого обучающегося в каждом классе - 1. 7 часа в год.

### IV. Содержание учебного предмета

#### 7 класс

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

Физика — наука о природе. Явления природы (МС<sup>1</sup>). Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые. Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Международная система единиц. Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественнаучный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.

#### *Демонстрации*

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

#### *Лабораторные работы и опыты*

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.
2. Измерение расстояний.
3. Измерение объёма жидкости и твёрдого тела.
4. Определение размеров малых тел.
5. Измерение температуры при помощи жидкостного термометра и датчика температуры.
6. Проведение исследования по проверке гипотезы: дальность полёта шарика, пущенного горизонтально, тем больше, чем больше высота пуска.

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

Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. Опыты, доказывающие дискретное строение вещества. Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание. Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды.

#### *Демонстрации*

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

#### *Лабораторные работы и опыты*

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

#### Раздел 3. Движение и взаимодействие тел

Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения. Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества. Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике.

#### *Демонстрации*

1. Наблюдение механического движения тела.
2. Измерение скорости прямолинейного движения.
3. Наблюдение явления инерции.
4. Наблюдение изменения скорости при взаимодействии тел.

5. Сравнение масс по взаимодействию тел.
6. Сложение сил, направленных по одной прямой.

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

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

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

Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объёма, температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами. Закон Паскаля. Пневматические машины. Зависимость давления жидкости от глубины. Гидростатический парадокс. Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы. Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли. Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления. Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления. Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание.

#### ***Демонстрации***

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

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

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

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

Механическая работа. Мощность. Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость. Правило равновесия рычага. Применение правила равновесия рычага к блоку. «Золотое правило» механики. КПД простых механизмов. Простые механизмы в быту и технике. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике.

#### ***Демонстрации***

1. Примеры простых механизмов.

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

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

## **8 класс**

### **Раздел 6. Тепловые явления**

Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения молекулярно-кинетической теории. Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные тела. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений молекулярно-кинетической теории. Смачивание и капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие. Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса. Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления. Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования. Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Влажность воздуха. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания. Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды. Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах.

#### ***Демонстрации***

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

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

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

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

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона (зависимость силы взаимодействия заряженных тел от величины зарядов и расстояния между телами). Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей (на качественном уровне). Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд. Строение атома. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда. Электрический ток. Условия существования электрического

тока. Источники постоянного тока. Действия электрического тока (тепловое, химическое, магнитное). Электрический ток в жидкостях и газах Электрическая цепь Сила тока Электрическое напряжение. Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.

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

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

Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. 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. Опыты по наблюдению электризации тел индукцией и при соприкосновении.
2. Исследование действия электрического поля на проводники и диэлектрики.
3. Сборка и проверка работы электрической цепи постоянного тока.
4. Измерение и регулирование силы тока.
5. Измерение и регулирование напряжения.
6. Исследование зависимости силы тока, идущего через резистор, от сопротивления резистора и напряжения на резисторе.
7. Опыты, демонстрирующие зависимость электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.
8. Проверка правила сложения напряжений при последовательном соединении двух резисторов.
9. Проверка правила для силы тока при параллельном соединении резисторов.
10. Определение работы электрического тока, идущего через резистор.
11. Определение мощности электрического тока, выделяемой на резисторе.
12. Исследование зависимости силы тока, идущего через лампочку, от напряжения на ней.

13. Определение КПД нагревателя.
14. Исследование магнитного взаимодействия постоянных магнитов.
15. Изучение магнитного поля постоянных магнитов при их объединении и разделении.
16. Исследование действия электрического тока на магнитную стрелку.
17. Опыты, демонстрирующие зависимость силы взаимодействия катушки с током и магнита от силы тока и направления тока в катушке.
18. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.
19. Конструирование и изучение работы электродвигателя.
20. Измерение КПД электродвигательной установки.
21. Опыты по исследованию явления электромагнитной индукции: исследование изменений значения и направления индукционного тока.

## **9 класс**

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

Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения. Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение. Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея. Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. 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 (МС). 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 (МС). 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 пружин.

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

1. Конструирование тракта для разгона и дальнейшего равномерного движения шарика или тележки.
2. Определение средней скорости скольжения бруска или движения шарика по наклонной плоскости.
3. Определение ускорения тела при равноускоренном движении по наклонной плоскости.
4. Исследование зависимости пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости.

5. Проверка гипотезы: если при равноускоренном движении без начальной скорости пути относятся как ряд нечётных чисел, то соответствующие промежутки времени одинаковы.
6. Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления.
7. Определение коэффициента трения скольжения.
8. Определение жёсткости пружины.
9. Определение работы силы трения при равномерном движении тела по горизонтальной поверхности.
10. Определение работы силы упругости при подъёме груза с использованием неподвижного и подвижного блоков.
11. Изучение закона сохранения энергии.

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

Колебательное движение. Основные характеристики колебаний: период, частота, амплитуда. Математический и пружинный маятники. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны (МС). Звук. Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Инфразвук и ультразвук.

### ***Демонстрации***

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

### ***Лабораторные работы и опыты***

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

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

Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи. Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.

### ***Демонстрации***

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

### ***Лабораторные работы и опыты***

1. Изучение свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.

## **Раздел 11. Световые явления**

Лучевая модель света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны. Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света. Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах. Линза. Ход лучей в линзе. Оптическая система фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз как оптическая система. Близорукость и дальновидность. Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.

### ***Демонстрации***

1. Прямолинейное распространение света.
2. Отражение света.
3. Получение изображений в плоском, вогнутом и выпуклом зеркалах.
4. Преломление света.
5. Оптический световод.

6. Ход лучей в собирающей линзе.
7. Ход лучей в рассеивающей линзе.
8. Получение изображений с помощью линз.
9. Принцип действия фотоаппарата, микроскопа и телескопа.
10. Модель глаза.
11. Разложение белого света в спектр.
12. Получение белого света при сложении света разных цветов

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

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

### **Раздел 12. Квантовые явления**

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра. Изотопы.

Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер. Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии. Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд. Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы.

#### ***Демонстрации***

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

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

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

### **Повторительно-обобщающий модуль**

Повторительно-обобщающий модуль предназначен для систематизации и обобщения предметного содержания и опыта деятельности, приобретённого при изучении всего курса физики, а также для подготовки к Государственному выпускному 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 учащиеся 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.

## **V. Планируемые результаты освоения программы по учебному предмету**

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

### **Личностные результаты**

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

1) патриотического воспитания:

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

2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:

готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики;  
осознание важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) эстетического воспитания:

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

4) ценности научного познания:

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

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;

б) трудового воспитания:

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

интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой;

7) экологического воспитания:

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

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения;

8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

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

повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;

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

осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики;

планирование своего развития в приобретении новых физических знаний;

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

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

### **Метапредметные результаты**

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

### **Познавательные универсальные учебные действия**

1) базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);

устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и

сравнения;

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

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

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

2) базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;

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

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

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

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

3) работа с информацией:

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

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

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

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

1) общение:

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

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

выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах;

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

2) совместная деятельность (сотрудничество):

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

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

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

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

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

1) самоорганизация:

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

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

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

проводить выбор и брать ответственность за решение.

2) самоконтроль, эмоциональный интеллект:

давать оценку ситуации и предлагать план её изменения;

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

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

оценивать соответствие результата цели и условиям.

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 сил, деформация (упругая, пластическая), невесомость, сообщающиеся сосуды;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

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

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

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

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

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

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

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

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

различать явления (тепловое расширение и сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация

(отвердевание), кипение, теплопередача (теплопроводность, конвекция, излучение), электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

зависимости в виде таблиц и графиков, проводить выводы по результатам исследования;

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

соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;

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

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

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

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

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

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

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

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 дальновзоркость, спектры испускания и поглощения, альфа-, бета- и гамма-излучения, изотопы, ядерная энергетика;

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

распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое

действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений, естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов, действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства (признаки) физических явлений;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;  
различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра;

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

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

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

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

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

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

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

### *Оценка устных ответов обучающихся по физике*

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

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

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

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

### *Оценка письменных контрольных работ*

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

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

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

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

#### *Оценка практических работ*

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

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

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

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

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

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

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

100-90 % - оценка «5»

89-70 % - оценка «4»

69-51 % - оценка «3»

50 % и меньше - оценка «2»

#### **Перечень ошибок**

##### *Грубые ошибки*

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

Неумение выделить в ответе главное.

Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений.

Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы.

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

Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

Неумение определить показание измерительного прибора.

Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

##### *Негрубые ошибки:*

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

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

Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

Нерациональный выбор хода решения.

##### *Недочёты:*

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

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

Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

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

### **Оценочные материалы**

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

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

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

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

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

#### **Оценка выполнения лабораторных работ**

Оценка «5» ставится, если ученик:

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

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

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

Оценка «3» ставится, если ученик:

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

Оценка «2» ставится, если ученик:

- Не определил самостоятельно цель опыта: выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.
- Опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

- В ходе работы и в отчете обнаружались в совокупности все недостатки,
- отмеченные в требованиях к оценке «3».
- Допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.  
Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал правила техники безопасности.

## VI. Тематическое планирование

7 класс

№ урока	Тема урока	Воспитательный потенциал урока	Понятия	Домашнее задание Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
<b>Раздел 1. Физика и ее роль в познании окружающего мира (0,15 часа – 3 темы)</b>				
1	Физика — наука о природе. Явления природы. Физические явления.		Физика — наука о природе. Явления природы. Физические явления: механические, тепловые, электрические, магнитные, световые, звуковые.	Прочитать §1,2
2	Физические величины. Измерение физических величин. Лабораторная работа №1 «Определение цены деления измерительного прибора»		Физические величины. Измерение физических величин. Физические приборы. Погрешность измерений. Международная система единиц.	Прочитать §4,5, выполнить упр.1
3	Входная контрольная работа. Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественнаучный метод познания.		Как физика и другие естественные науки изучают природу. Естественнаучный метод познания: наблюдение, постановка научного вопроса, выдвижение гипотез, эксперимент по проверке гипотез, объяснение наблюдаемого явления. Описание физических явлений с помощью моделей.	Прочитать §3,6 <a href="https://m.edsoo.ru/f09f72a">https://m.edsoo.ru/f09f72a</a>
<b>Раздел 2. Первоначальные сведения о строении вещества (0,15 часа – 3 темы)</b>				
4	Строение вещества. опыты, доказывающие дискретное строение вещества. Лабораторная работа №2 «Измерение размеров малых тел»	110 лет со дня рождения Федора Львовича Шапиро (1915-1973) советского физика	Строение вещества: атомы и молекулы, их размеры. опыты, доказывающие дискретное строение вещества.	Прочитать §7,8 <a href="https://m.edsoo.ru/f09fe0a">https://m.edsoo.ru/f09fe0a</a>
5	Анализ контрольной работы. Движение и взаимодействие частиц вещества. Броуновское движение, диффузия.		Движение частиц вещества. Связь скорости движения частиц с температурой. Броуновское движение, диффузия. Взаимодействие частиц вещества: притяжение и отталкивание.	Прочитать §9-11
6	Агрегатные состояния вещества.		Агрегатные состояния вещества: строение газов, жидкостей и твёрдых (кристаллических) тел. Взаимосвязь между свойствами веществ в разных агрегатных состояниях и их атомно-молекулярным строением. Особенности агрегатных состояний воды.	Прочитать §12,13
<b>Раздел 3. Движение и взаимодействие тел (0,55 часа – 11 тем)</b>				
7	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение.		Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Средняя скорость при неравномерном	§ 14-15 прочитать, упр. 2 (4)

			движении. Расчёт пути и времени движения	<a href="https://m.edsoo.ru/f0a05c6">https://m.edsoo.ru/f0a05c6</a>
8	Скорость. Средняя скорость при неравномерном движении. Расчёт пути и времени движения			§ 16-17 прочитать, упр. 3 (4), упр. 4(5)
9	Явление инерции. Закон инерции. Масса как мера инертности тела		Явление инерции. Закон инерции. Взаимодействие тел как причина изменения скорости движения тел. Масса как мера инертности тела. Плотность вещества. Связь плотности с количеством молекул в единице объёма вещества	§ 18-20 прочитать
10	Плотность вещества. Лабораторная работа №3 «Определение плотности твёрдого тела»			§ 21-23 прочитать <a href="https://m.edsoo.ru/f0a0fee">https://m.edsoo.ru/f0a0fee</a>
11	Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука.		Сила как характеристика взаимодействия тел. Сила упругости и закон Гука. Измерение силы с помощью динамометра. Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах. Вес тела. Невесомость. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. Сила трения. Трение скольжения и трение покоя. Трение в природе и технике	§ 24,26 прочитать
12	Измерение силы с помощью динамометра			Прочитать §30
13	Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах	День космонавтики		§ 24-25, 29 прочитать
14	Полугодовая контрольная работа			
15	Вес тела. Невесомость.			Прочитать §27-28 <a href="https://m.edsoo.ru/f0a1778">https://m.edsoo.ru/f0a1778</a>
16	Анализ контрольной работы. Сложение сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил.			§ 31 прочитать, упр. 10(3)
17	Сила трения. Трение скольжения и покоя. Трение в природе и технике			§ 32-34 прочитать
<b>Раздел 4. Давление твердых тел, жидкостей и газов (0,5 часа – 10 тем)</b>				
18	Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объема и температуры.		Давление. Способы уменьшения и увеличения давления. Давление газа. Зависимость давления газа от объема, температуры. Передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами.	Прочитать §35-37 <a href="https://m.edsoo.ru/f0a20a6">https://m.edsoo.ru/f0a20a6</a>
19	Передача давления твердым телам, жидкостям и газам. Закон Паскаля. Пневматические машины		Закон Паскаля	§38 прочитать
20	Зависимость давления жидкости от глубины. Гидростатический парадокс.		Зависимость давления жидкости от глубины. Пневматические машины. Гидростатический парадокс.	Прочитать §39 и 40
21	Сообщающиеся сосуды. Гидравлические	Внеклассное мероприятие	Сообщающиеся сосуды. Гидравлические механизмы	Прочитать §41, 48

	механизмы	по физике «Физический калейдоскоп. Знакомые величины»		и 49, упр. 17(2)
22	Атмосфера Земли и атмосферное давление. Причины существования воздушной оболочки Земли.		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	§ 42-43 прочитать <a href="https://m.edsoo.ru/f0a2b5a">https://m.edsoo.ru/f0a2b5a</a>
23	Опыт Торричелли. Измерение атмосферного давления.			§ 44 прочитать упр. 23(2)
24	Зависимость атмосферного давления от высоты над уровнем моря. Приборы для измерения атмосферного давления			§ 45,46, 47 прочитать
25	Действие жидкости и газа на погружённое в них тело		Действие жидкости и газа на погружённое в них тело. Выталкивающая (архимедова) сила. Закон Архимеда. Плавание тел. Воздухоплавание	§ 50 прочитать, упр. 26(3)
26	Выталкивающая сила. Закон Архимеда. Лабораторная работа №4 «Определение выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела»			Прочитать §51 <a href="https://m.edsoo.ru/f0a3276">https://m.edsoo.ru/f0a3276</a>
27	Плавание тел. Плавание судов. Воздухоплавание.	День российской науки		§ 52-54 прочитать, упр. 28(2)
<b>Раздел 5. Работа и мощность. Энергия (0,35 часов – 7 тем)</b>				
28	Механическая работа. Мощность.		Механическая работа. Единицы измерения механической работы. Мощность. Единицы измерения мощности.	Прочитать §55, 56, упр. 30(3)
29	Простые механизмы: рычаг, блок, наклонная плоскость		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	Прочитать §57,58
30	Правило равновесия рычага. Лабораторная работа №5 «Исследование условий равновесия рычага»			Прочитать §60,61 <a href="https://m.edsoo.ru/f0a48a6">https://m.edsoo.ru/f0a48a6</a>
31	«Золотое правило» механики. КПД. Лабораторная работа №6 «Измерение КПД наклонной плоскости»			§62, 65 прочитать
32	Механическая энергия. Закон сохранения энергии в механике.	Всероссийский урок «Экология и энергосбережение»	Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой. Закон сохранения энергии в механике	§66, 67, 68 прочитать
33	Итоговая контрольная работа			
34	Анализ контрольной работы. Обобщающий урок			

8 класс

№ Урока	Тема урока	Воспитательный потенциал урока	Понятия	Домашнее задание Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
<b>Раздел 6. Тепловые явления (0,7 часа - 14 тем)</b>				
1	Основные положения МКТ. Строение и свойства вещества. Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные твёрдые тела.	110 лет со дня рождения Федора Львовича Шапиро (1915-1973) советского физика	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Масса и размеры атомов и молекул. Опыты, подтверждающие основные положения МКТ. Модели твёрдого, жидкого и газообразного состояний вещества. Кристаллические и аморфные твёрдые тела. Объяснение свойств газов, жидкостей и твёрдых тел на основе положений МКТ. Смачивание и капиллярные явления. Тепловое расширение и сжатие	Повторить пройденный материал на уроке <a href="https://m.edsoo.ru/f0a5256">https://m.edsoo.ru/f0a5256</a>
2	Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц. Входная контрольная работа		Температура. Связь температуры со скоростью теплового движения частиц.	Прочитать §1
3	Анализ контрольной работы. Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии.		Внутренняя энергия. Способы изменения внутренней энергии: теплопередача и совершение работы. Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение. Наблюдение и описание различных видов теплопередачи объяснение этих явлений на основе представлений об атомно-молекулярном строении вещества.	Прочитать §2,3
4	Виды теплопередачи: теплопроводность, конвекция, излучение.			Прочитать §4-6
5	Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества. Лабораторная работа №1 «Определение удельной теплоемкости вещества»		Количество теплоты, удельная теплоемкость. Единицы измерения количества теплоты, удельной теплоемкости.	Прочитать §7 и 8 <a href="https://m.edsoo.ru/f0a6976">https://m.edsoo.ru/f0a6976</a>
6	Теплообмен и тепловое равновесие. Уравнение теплового баланса.			Прочитать §9
7	Лабораторная работа №2 «Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды»			Упр. 9 (3)

8	Плавление и отвердевание кристаллических веществ. Удельная теплота плавления.		Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. Измерение удельной теплоты плавления. Наблюдение и описание изменений агрегатных состояний вещества.	Прочитать §13, 14
9	Парообразование и конденсация. Испарение. Кипение. Удельная теплота парообразования.		Испарение и конденсация. Кипение. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха. Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: психрометра.	Прочитать §16-18, 20
10	Зависимость температуры кипения от атмосферного давления. Влажность воздуха.		Удельная теплота парообразования. Преобразования энергии в тепловых машинах. Паровая турбина, двигатель внутреннего сгорания, реактивный двигатель, КПД тепловой машины. Экологические проблемы использования тепловых машин. Объяснение устройства и принципа действия физических приборов и технических объектов: паровой турбины, двигателя внутреннего сгорания, холодильника. Практическое применение физических знаний для учета теплопроводности и теплоемкости различных веществ в повседневной жизни. Удельная теплота сгорания топлива. Газы, жидкости, твердые тела.	Прочитать §19
11	Энергия топлива. Удельная теплота сгорания.	Всероссийский урок «Экология и энергосбережение»		Прочитать §10 <a href="https://m.edsoo.ru/f0a7b5a">https://m.edsoo.ru/f0a7b5a</a>
12	Принципы работы тепловых двигателей. КПД теплового двигателя. Тепловые двигатели и защита окружающей среды.			Прочитать §20-24
13	Закон сохранения и превращения энергии в тепловых процессах.	День российской науки	Закон сохранения энергии в тепловых процессах. Наблюдение и описание закона сохранения энергии в тепловых процессах. Объяснение на основе представлений об атомно-молекулярном строении вещества.	Прочитать §11
14	Полугодовая контрольная работа			
<b>Раздел 7. Электрические и магнитные явления (1 час - 20 тем)</b>				
15	Анализ контрольной работы. Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона		Электризация тел. Два вида электрических зарядов. Взаимодействие зарядов. Закон сохранения электрического заряда.	§25-26, прочитайте, задание на стр. 78
16	Электрическое поле. Напряженность поля. Носители электрических зарядов. Элементарный электрический заряд.		Электрическое поле. Действие электрического поля на электрические заряды.	Прочитайте §27,28 <a href="https://m.edsoo.ru/f0a8a0a">https://m.edsoo.ru/f0a8a0a</a>
17	Строение атома. Проводники и диэлектрики. Закон сохранения электрического заряда.		Строение атома, электроны, протоны, ионы. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Электроскоп. Наблюдение и описание электризации тел; объяснение этих явлений.	§29-31 прочитайте, упр. 20 (2)
18	Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники постоянного тока.	Внеклассное мероприятие по физике «Физический калейдоскоп. Знакомые величины»	Постоянный электрический ток. Источники постоянного тока. Электрическое сопротивление. Определение электрического тока, виды источников тока элементы электрической цепи, потребители тока.	Прочитайте §32-34, упр. 23(2)

19	Действия электрического тока. Электрический ток в жидкостях и газах.		Действия электрического тока. Электрический ток в жидкостях и газах.	Прочитать §35 <a href="https://m.edsoo.ru/f0a96b2">https://m.edsoo.ru/f0a96b2</a>
20	Электрическая цепь. Сила тока. Лабораторная работа №3 «Измерение и регулирование силы тока»		Электрическая цепь, ее элементы. Сила тока. Единицы силы тока. Амперметр, правила подключения его в цепь.	Прочитать §36-38, упр. 24(2)
21	Электрическое напряжение. Лабораторная работа №4 «Измерение и регулирование напряжения»		Напряжение. Единицы напряжения. Зависимость силы тока от напряжения. Вольтметр, правила подключения его в цепь	Прочитать §39-42, упр. 26 (2)
22	Сопротивление проводника. Удельное сопротивление вещества.		Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. Удельное сопротивление, единицы измерения удельного сопротивления.	Прочитать §43,45,46 упр. 29(2)
23	Закон Ома для участка цепи.		Закон Ома для участка цепи. График зависимости силы тока от напряжения. Измерение физических величин: электрического сопротивления	§44, прочитайте, упр. 30(2 в)
24	Последовательное и параллельное соединение проводников.		Последовательное соединение проводников. Расчет силы тока, напряжения и сопротивления при последовательном соединении. Параллельное соединение проводников. Расчет силы тока, напряжения и сопротивления при последовательном и параллельном соединении.	§48, §49 прочитайте, упр. 32(2) <a href="https://m.edsoo.ru/f0aaa58">https://m.edsoo.ru/f0aaa58</a>
25	Работа и мощность электрического тока. Лабораторная работа №5 «Определение мощности и работы электрического тока»		Работа и мощность электрического тока. Единицы работы тока и мощности. Измерение физических величин: работы и мощности тока.	§50-52 прочитайте, упр. 34(2), 35(2)
26	Закон Джоуля - Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.		Закон Джоуля - Ленца. Электрические цепи и потребители электрической энергии в быту. Короткое замыкание.	§53, 55, 56 прочитайте, упр. 37(2)
27	Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов.		Постоянные магниты. Взаимодействие постоянных магнитов.	§60, прочитайте
28	Магнитное поле. Магнитное поле Земли. Опыт Эрстеда.	День космонавтики	Опыт Эрстеда. Магнитное поле тока. Магнитное поле Земли и его значение для жизни на Земле.	Прочитать §57,61
29	Магнитное поле электрического тока. Применение электромагнитов в технике.		Электромагнит. Применение электромагнитов на производстве и сельском хозяйстве.	Прочитать §58,59
30	Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель постоянного тока.		Наблюдение и описание взаимодействия электрических зарядов и магнитов, действия магнитного поля на проводник с током, объяснение этих явлений. Электродвигатель постоянного тока. Использование	Прочитать §62 <a href="https://m.edsoo.ru/f0ac74a">https://m.edsoo.ru/f0ac74a</a>

			электродвигателей в технических устройствах и на транспорте	
31	Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.		Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца.	Повторить конспект урока
32	Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии.	Внеклассное мероприятие по физике, посвященное Дню радио «Туда, где не слышно голоса»	Электрогенератор. Способы получения электрической энергии. Электростанции на возобновляемых источниках энергии	Повторить конспект урока
33	Итоговая контрольная работа			
34	Анализ контрольной работы. Обобщающий урок			

### 9 класс

№ Урока	Тема	Воспитательный потенциал урока	Понятия	Домашнее задание Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
<b>Раздел 8. Механические явления (0,75 час - 15 тем)</b>				
1	Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения.		Механическое движение. Материальная точка. Система отсчёта. Относительность механического движения.	§1-3 прочитать <a href="https://m.edsoo.ru/f0ad474">https://m.edsoo.ru/f0ad474</a>
2	Входная контрольная работа. Равномерное и неравномерное прямолинейное движение.		Равномерное прямолинейное движение. Неравномерное прямолинейное движение.	§4,17 прочитать, упр. 4
3	Средняя и мгновенная скорость тела. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея.		Средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении. Ускорение. Единицы ускорения. Формула для расчета ускорения. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Опыты Галилея.	Прочитать §5-8 <a href="https://m.edsoo.ru/f0ad8d4">https://m.edsoo.ru/f0ad8d4</a>
4	Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центробежное		Равномерное движение по окружности. Период и частота обращения. Линейная и угловая скорости. Центробежное	Прочитать §13,18, упр. 5(2)

	ускорение.		ускорение.	
5	Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.		Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил.	Прочитать §10-12
6	Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения.		Сила упругости. Закон Гука. Сила трения: сила трения скольжения, сила трения покоя, другие виды трения.	Повторить конспект урока
7	Лабораторная работа №1 «Определение жесткости пружины» Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения.		Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира.	Прочитать §15 <a href="https://m.edsoo.ru/f0af044">https://m.edsoo.ru/f0af044</a>
8	Движение планет вокруг Солнца. Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки.	День космонавтики	Зависимость ускорения свободного падения на Земле и других небесных телах от массы и радиуса планеты. Движение планет вокруг Солнца. Первая космическая скорость. Невесомость и перегрузки.	Прочитать §16,19
9	Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения.		Равновесие материальной точки. Абсолютно твёрдое тело. Равновесие твёрдого тела с закреплённой осью вращения.	Повторить конспект урока
10	Момент силы. Центр тяжести.	День российской науки	Момент силы. Центр тяжести.	Повторить пройденный материал
11	Импульс тела. Изменение импульса. Импульс силы. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.		Импульс тела. Единицы импульса. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Ракеты, их использование.	§20-22 прочитать. Упр. 21(2)
12	Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы.	Внеклассное мероприятие по физике «Физический калейдоскоп. Знакомые величины»	Механическая работа и мощность. Работа сил тяжести, упругости, трения. Связь энергии и работы.	Повторить конспект урока
13	Полугодовая контрольная работа			
14	Анализ контрольной работы. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины.		Потенциальная энергия взаимодействующих тел. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли. Потенциальная энергия сжатой пружины.	Повторить конспект урока
15	Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии.		Кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Наблюдение и описание различных видов механического движения, объяснение этих явлений на основе законов сохранения импульса и энергии.	Прочитать §22 <a href="https://m.edsoo.ru/f0b0c32">https://m.edsoo.ru/f0b0c32</a>

<b>Раздел 9. Механические колебания и волны (0,2 часа - 4 темы)</b>				
16	Колебательное движение. Основные характеристики колебаний. Лабораторная работа №2 «Определение частоты и периода колебаний математического маятника»	День рождения числа Пи	Колебательное движение. Математический и пружинный маятники. Период, частота, амплитуда колебаний.	§23-24 прочитать
17	Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.		Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	Прочитать §26,27
18	Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны. Длина и скорость волны.		Механические волны. Свойства механических волн. Продольные и поперечные волны. Длина волны и скорость её распространения. Механические волны в твёрдом теле, сейсмические волны.	Прочитать §28,29
19	Звук. Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Инфразвук и ультразвук.		Звук. Громкость звука и высота тона. Отражение звука. Инфразвук и ультразвук	Прочитать §30-33
<b>Раздел 10. Электромагнитное поле и электромагнитные волны (0,15 часа - 3 темы)</b>				
20	Электромагнитное поле		Магнитное поле, магнитные линии. Неоднородные и однородные магнитные поля. Правило буравчика. Действие магнитного поля на проводник с током. Правило левой руки.	Прочитать §43 <a href="https://m.edsoo.ru/f0b1858">https://m.edsoo.ru/f0b1858</a>
21	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.	Внеклассное мероприятие по физике, посвященное Дню радио «Туда, где не слышно голоса»	Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Использование электромагнитных волн для сотовой связи.	Прочитать §44
22	Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света.		Электромагнитная природа света. Скорость света. Волновые свойства света	Прочитать §47,48 <a href="https://m.edsoo.ru/f0b31d0">https://m.edsoo.ru/f0b31d0</a>
<b>Раздел 11. Световые явления (5 часов)</b>				
23	Лучевая модель света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны.		Лучевая модель света. Источники света. Прямолинейное распространение света. Затмения Солнца и Луны.	Уч. 8 кл: прочитать §63,64
24	Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света.		Отражение света. Плоское зеркало. Закон отражения света.	Уч. 8 кл: прочитать §65,66 <a href="https://m.edsoo.ru/f0b38c4">https://m.edsoo.ru/f0b38c4</a>
25	Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света.		Преломление света. Закон преломления света. Полное внутреннее отражение света. Использование полного внутреннего отражения в оптических световодах	Уч. 8 кл: прочитать §67
26	Линза. Оптическая система фотоаппарата,		Линза. Ход лучей в линзе. Оптическая система	Уч. 8 кл:

	микроскопа и телескопа. Глаз как оптическая система. Лабораторная работа №3 «Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы»		фотоаппарата, микроскопа и телескопа. Глаз как оптическая система. Близорукость и дальновзоркость	прочитать §68-70
27	Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света.		Разложение белого света в спектр. Опыты Ньютона. Сложение спектральных цветов. Дисперсия света	Прочитать §49, 50 <a href="https://m.edsoo.ru/f0c0f4c">https://m.edsoo.ru/f0c0f4c</a>
<b>Раздел 12. Квантовые явления (0,35 часа – 7 тем)</b>				
28	Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.		Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Модель атома Бора. Испускание и поглощение света атомом. Кванты. Линейчатые спектры.	§51-52 прочитать, упр. 46(2)
29	Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра.	125 лет со дня рождения Фредерика Жолио-Кюри (1900-1958) французского физика, лауреата Нобелевской премии по химии	Радиоактивность. Альфа, бета- и гамма-излучения. Строение атомного ядра. Нуклонная модель атомного ядра.	Прочитать §55,56 <a href="https://m.edsoo.ru/f0c1672">https://m.edsoo.ru/f0c1672</a>
30	Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер.		Изотопы. Радиоактивные превращения. Период полураспада атомных ядер	Прочитать §53
31	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии.	110 лет со дня рождения Федора Львовича Шапира (1915-1973) советского физика	Ядерные реакции. Законы сохранения зарядового и массового чисел. Энергия связи атомных ядер. Связь массы и энергии.	Прочитать §57-59, 62 <a href="https://m.edsoo.ru/f0c1c58">https://m.edsoo.ru/f0c1c58</a>
32	Реакция синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звезд.		Реакции синтеза и деления ядер. Источники энергии Солнца и звёзд.	Повторить конспект урока
33	Итоговая контрольная работа			
34	Анализ контрольной работы. Ядерная энергетика. Действие радиоактивных излучений на живые организмы.	Всероссийский урок «Экология и энергосбережение»	Ядерная энергетика. Действия радиоактивных излучений на живые организмы	§60,61 прочитать

## **VII. Учебно-методическое обеспечения образовательного процесса**

### **Обязательные учебные материалы для обучающегося:**

1. Физика. 7 кл.: учебник / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. - М.:Дрофа, 2013г.
2. Физика. 8 кл.: учебник / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. - М.:Дрофа, 2013г.
3. Физика. 9 кл.: учебник / А.В. Перышкин, Е.М. Гутник. - М.:Дрофа, 2014г.

### **Методические материалы для учителя:**

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

### **Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети Интернет**

11. электронные образовательные ресурсы из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>)
12. Библиотека ЦОК: <https://m.edsoo.ru/>
13. каталог Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>):
14. информационные, электронные упражнения, мультимедиа ресурсы, электронные тесты

## ТЕМЫ ПРОЕКТОВ ПО ФИЗИКЕ

### 7 класс

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

### 8 класс

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

### 9 класс

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

## Контрольно-измерительные материалы

7 класс

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

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

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

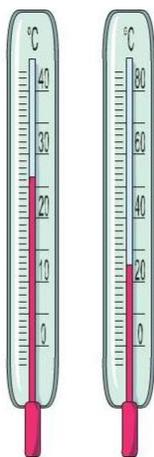
**Указания к работе**

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

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

Контрольные вопросы

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



Урок №3. Входная контрольная работа

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

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

А) 5 км/ч    Б) 1 м/с    В) 10 км/ч

5. Сколько сантиметров в одном метре?

А) 100. Б) 0,001. В) 10.

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

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

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

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

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

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

##### Указания к работе

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

Данные всех опытов и полученные результаты занесите в таблицу.

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

#### Урок №10. Лабораторная работа №3 «Определение плотности твёрдого тела»

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

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

1) Оформите таблицу для записи результатов виртуальной лабораторной работы.

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

2) Внимательно посмотрите виртуальную лабораторную работу.

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

4) Сделайте вывод.

#### Урок №14. Полугодовая контрольная работа

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

### Ответы и решения

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

2. Равномерно движется Луна по своей орбите.

3. Дано:

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

Найти P.

Решение:

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

Ответ:  $P \approx 750 \text{ Н}$ .

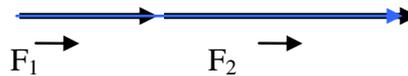
4. Дано:

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

Найти R.

Решение:

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



Ответ:  $R = 100 \text{ Н}$

5. Дано:

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

Найти V.

Решение:

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

Ответ:  $V = 25 \text{ м}^3$

## Урок №26. Лабораторная работа №4 «Определение выталкивающей силы, действующей на тело в жидкости, от массы тела»

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

**Приборы и материалы:** Интерактивная модель лабораторной работой «7\_04\_Определение выталкивающей силы, действующей на тело, погружённое в жидкость», в котором будут использованы следующие приборы и материалы: динамометр, штатив с муфтой и лапкой, три тела разного объема, стаканы с водой и насыщенным раствором соли в воде.

### Указания к работе

- 1) Оформите таблицу в тетрадь

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

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

### Контрольные вопросы

- 1) Какое давление называют гидростатическим?

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

### Урок № 30. Лабораторная работа №5 «Исследование условий равновесия рычага»

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

**Приборы и материалы:** Интерактивная модель лабораторной работой «7\_05\_Исследование условий равновесия рычага», в котором будут использованы следующие приборы и материалы: рычаг на штативе, набор грузов, измерительная линейка, динамометр.

#### Указания к работе

Правило равновесия рычага

Эксперимент



Справка ?

Левое плечо рычага, м

Правое плечо рычага, м

Момент силы, вращающей рычаг против часовой стрелки (нм)

Момент силы, вращающей рычаг по часовой стрелки (нм)

Актив

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

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

#### Контрольные вопросы

- 1) В каком случае рычаг находится в равновесии?

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

### Урок №31. Лабораторная работа №6 «Измерение КПД наклонной плоскости»

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

**Приборы и материалы:** Интерактивная модель лабораторной работой «7\_06\_Измерение КПД наклонной плоскости», в котором будут использованы следующие приборы и материалы: доска, динамометр, измерительная лента, брусок, штатив с муфтой и лапкой.

#### Указания к работе

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

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

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



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

#### Контрольные вопросы

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

### Урок №33. Итоговая контрольная работа

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

#### Ответы и решения

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

2. Дано:

$$h = 10 \text{ см}$$

$$\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$$p = ?$$

$$0,1 \text{ м}$$

$$p = h \rho g$$

Решение:

$$p = 0,1 \text{ м} \cdot 1800 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ Н/кг} = 1800 \text{ Па} = 1,8 \text{ кПа}$$

$$\text{Ответ: } p = 1,8 \text{ кПа}$$

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

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

5. Дано:

Решение:

$P = 2 \text{ Н}$	$A = F \cdot S$	$A = 2 \text{ Н} \cdot 5 \text{ м} = 10 \text{ Дж}$
$h = 5 \text{ м}$	$F = P, S = h$	
$A = ?$		

Ответ:  $A = 10 \text{ Дж}$

6. Дано:

Решение:

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

Ответ:  $N = 2 \text{ Вт}$

7. Потенциальной энергией обладает сжатая пружина.

## 8 класс

### Урок №2. Входная контрольная работа

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

#### Ответы и решения

1. Дано:

Решение:

$v = 54 \text{ км/ч}$	$15 \text{ м/с}$	$v = S : t$	$S = 15 \text{ м/с} \cdot 1200 \text{ с} = 18000 \text{ м} = 18 \text{ км}$
$t = 20 \text{ мин}$	$1200 \text{ с}$	$S = v \cdot t$	
Найти $S$			

Ответ:  $S = 18 \text{ км}$

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

Дано:

Решение:

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

Ответ:  $p = 3 \text{ кПа}$

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

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

6. Дано:

Решение:

$F = 5000 \text{ Н}$	$A = F \cdot S$	$A = 5000 \text{ Н} \cdot 1000 \text{ м} = 5000000 \text{ Дж}$
$S = 1 \text{ км}$	$1000 \text{ м}$	
$A = ?$		

Ответ:  $A = 5000 \text{ кДж}$

7. Дано:

Решение:

$t = 2 \text{ с}$	$N = A : t$	$N = 5000 \text{ Дж} : 2 \text{ с} = 2500 \text{ Вт}$

$$\frac{A = 5 \text{ кДж}}{N - ?} = 5000 \text{ Дж}$$

Ответ:  $N = 2500 \text{ Вт}$

8. Кинетической энергией обладает движущийся автомобиль.

### Урок №5. Лабораторная работа №1 «Определение удельной теплоемкости вещества»

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

**Приборы и материалы:** Видеоролик с лабораторной работой «8\_01\_Определение удельной теплоемкости вещества», в которой используются стакан с водой, калориметр, термометр, весы, гири, металлический цилиндр на нити, сосуд с горячей водой.

Указания к работе

- 1) Оформите таблицу в тетради:

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

- 2) Внимательно просмотрите лабораторную работу и заносите измеренные величины в таблицу.  
3) Рассчитайте: а) количество теплоты  $Q_1$ , которое получила вода при нагревании:

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

$c_1$  — удельная теплоёмкость воды;

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

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

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

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

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

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

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

### Урок №7. Лабораторная работа №2 «Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды»

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

**Приборы и материалы:** Видеоролик с лабораторной работой «8\_02\_Исследование явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды», в которой используются калориметр, измерительный цилиндр (мензурка), термометр, стакан.

Примечание

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

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

Указания к работе

- 1) Оформите таблицу в тетради

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

- Посмотрите фрагмент выполнения первого эксперимента и занесите все измеренные величины в таблицу.
- выполните расчеты под таблицей и заполните ее.
- Сделайте вывод по полученным результатам.
- Повторите все действия, посмотрев фрагмент второго эксперимента лабораторной работы. Заполните таблицу.
- Сделай вывод к работе.

### Урок №14. Полугодовая контрольная работа

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

#### Ответы и решения

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

Дано: $m = 200 \text{ г}$ $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_2 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ $C = 920 \text{ Дж/кг } \cdot ^\circ\text{C}$	СИ $0,2 \text{ кг}$	Решение: $Q = C m (t_2 - t_1)$ $Q = 920 \cdot 0,2 \cdot (30 - 20)$ $Q = 1840 \text{ Дж} = 1,84 \text{ кДж}$
$Q = ?$		Ответ: $Q = 1840 \text{ Дж}$

6. Дано:  
 $m = 10 \text{ кг}$   
 $\square = 2,5 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$   
 $\frac{Q - ?}{\square}$   
 Ответ:  $Q = 250 \text{ кДж}$

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

### Урок №20. Лабораторная работа № 3 «Измерение и регулирование силы тока»

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

**Приборы и материалы:** Интерактивная модель лабораторной работы «8\_03\_Измерение и регулирование силы тока», где используются источник питания, низковольтная лампа на подставке, ключ, амперметр, соединительные провода.

#### Указания к работе

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

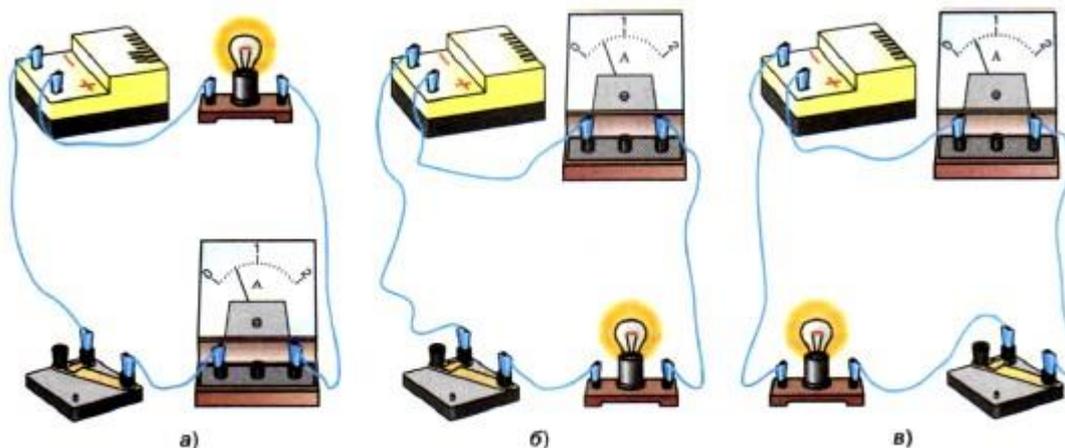


Рис. 167

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

3. Сравните все полученные показания амперметра. Сделайте вывод.

4. Нарисуйте в тетради схемы соединения приборов.

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

### Урок №21. Лабораторная работа №4 «Измерение и регулирование напряжения»

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

**Приборы и материалы:** Интерактивная модель лабораторной работы «8\_04\_Измерение и регулирование напряжения», где используются источник питания, резисторы — 2 шт., вольтметр, ключ, соединительные провода.

#### Указания к работе

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

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

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

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

## Урок №25. Лабораторная работа №5 «Определение работы и мощности электрического тока»

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

**Приборы и материалы:** Интерактивная модель лабораторной работы «8\_05\_Определение работы и мощности электрического тока», где используются источник питания, низковольтная лампа на подставке, вольтметр, амперметр, ключ, соединительные провода, секундомер (или часы с секундной стрелкой).

Указания к работе

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

## Урок №33. Итоговая контрольная работа

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

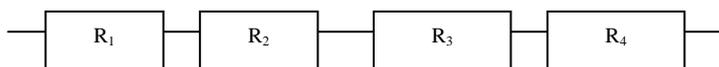


Рис. 1.

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

### Ответы и решения

1. Ядро атома заряжено **положительно**

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

 цепь включают последовательно.

3. Дано:

Решение:

$$R_1 = 2 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 3 \text{ Ом}$$

$$R_3 = 6 \text{ Ом}$$

$$R_4 = 5 \text{ Ом}$$

$$R = ?$$



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

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

Ответ:  $R = 16 \text{ Ом}$

4. Дано:

СИ

Решение:

$$R = 12 \text{ кОм}$$

$$12000 \text{ Ом}$$

$$I = U : R$$

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

$$U = 120 \text{ В}$$

$$I = ?$$

Ответ:  $I = 0,01 \text{ А}$

5. Дано:

Решение:

$$\rho = 0,4 \text{ Ом мм}^2/\text{м}$$

$$I = U : R$$

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

$$l = 56,25 \text{ м}$$

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

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

$$S = 1,5 \text{ мм}^2$$

$$U = 120 \text{ В}$$

## 6. Разноименные

## 9 класс

## Урок №2. Входная контрольная работа

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

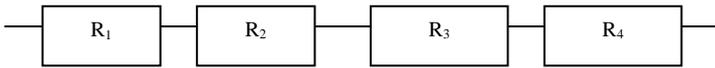


Рис. 3

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

## Ответы и решения

<p>1. Дано:</p> <p><math>m = 200 \text{ г} = 0,2 \text{ кг}</math></p> <p><math>t_1 = 80^\circ \text{C}</math></p> <p><math>t_2 = 20^\circ \text{C}</math></p> <p><math>C = 920 \text{ Дж/кг} \cdot ^\circ \text{C}</math></p> <hr/> <p>Q - ?</p>	<p>Решение:</p> <p><math>Q = C m (t_2 - t_1)</math></p> <p><math>Q = 920 \cdot 0,2 \cdot (20 - 80)</math></p> <p><math>Q = -11040 \text{ Дж} = -11,04 \text{ кДж}</math></p>
	<p>Ответ: <math>Q = -11040 \text{ Дж}</math></p>

<p>2. Дано:</p> <p><math>R = 50 \text{ Ом}</math></p> <p><math>I = 2 \text{ А}</math></p> <p>U - ?</p>	<p>Решение:</p> <p><math>I = U : R</math></p> <p><math>U = R I</math></p> <p><math>U = 50 \text{ Ом} : 2 \text{ А} = 100 \text{ В}</math></p>
	<p>Ответ: <math>U = 100 \text{ В}</math></p>

<p>3. Дано:</p> <p><math>U_1 = 2 \text{ В}</math></p> <p><math>U_2 = 2 \text{ В}</math></p> <p><math>U_3 = 2 \text{ В}</math></p> <p><math>U_4 = 2 \text{ В}</math></p> <p>U - ?</p>	<p>Решение:</p> <p><math>U = U_1 + U_2 + U_3 + U_4</math></p> <p><math>U = 2 \text{ В} + 2 \text{ В} + 2 \text{ В} + 2 \text{ В} = 8 \text{ В}</math></p>
	<p>Ответ: <math>U = 8 \text{ В}</math></p>

4. Для измерения напряжения используют **вольтметр**: цепь включают параллельно.

## Урок 7. Лабораторная работа №1 «Определение жесткости пружины».

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

**Оборудование:** Видеоролик лабораторной работы «9\_01\_ Определение жесткости пружины», где используются штатив с муфтами и лапкой; спиральная пружина, миллиметровая линейка, грузы.

## Теория:

В каждом из опытов жесткость определяется при разных значениях силы упругости и удлинения, т. е. условия опыта меняются. Поэтому для нахождения среднего значения жесткости нельзя вычислить среднее арифметическое результатов измерений. Воспользуемся графическим способом нахождения среднего значения, который может быть применен в таких случаях. По

результатам нескольких опытов построим график зависимости модуля силы упругости  $F_{\text{упр}}$  от модуля удлинения  $|x|$ . При построении графика по результатам опыта экспериментальные точки могут не оказаться на прямой, которая соответствует формуле

$$F_{\text{упр}} = k|x|.$$

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

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

### Порядок выполнения работы (по видеоролику)

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

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

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

### Урок №13. Полугодовая контрольная работа

1. В каком случае тело можно считать материальной точкой?

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

2. Какая из величин скалярная?

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

3. Какие из формул соответствуют определению скорости?

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

4. В каком случае движение тела равномерное?

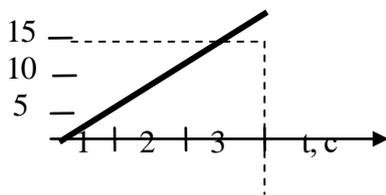
- А) поезд в метро движется по прямолинейному пути. Он прибывает на станцию и отправляется от нее через одинаковые промежутки времени;
- В) спутник движется по окружности вокруг Земли и за любые равные промежутки времени проходит одинаковые расстояния.

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

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

$v, \text{м/с}$





7. Яблоко, висящее на ветке, притягивается к Земле с силой равной 3 Н. С какой силой яблоко притягивает к себе Землю?
8. Определите импульс пули массой 0,01 кг, летящей со скоростью 1000 м/с.
9. Автомобиль массой 1т двигался по горизонтальной дороге и начал тормозить. Определите ускорение автомобиля, если сила торможения равна 2 кН.
10. Вычислите силу притяжения человека массой 80 кг к Солнцу. Масса Солнца равна  $2 \cdot 10^{30}$  кг, расстояние от Земли до Солнца составляет  $150 \cdot 10^9$  м.

### Ответы и решения

1. А    2. А, Г    3. В    4. В

5. Дано:                      Решение

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

$$t = 10 \text{ с} \quad = 0,5 \text{ м/с}^2$$

$$v = 5 \text{ м/с}$$

Найти: а.

Ответ:  $a = 0,5 \text{ м/с}^2$

6. Дано:                      Решение

$$v_0 = 5 \text{ м/с} \quad a = (v - v_0) : t \quad a = (15 \text{ м/с} - 5 \text{ м/с}) : 3 \text{ с} = 3,3 \text{ м/с}^2$$

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

$$v = 15 \text{ м/с}$$

Найти: S.

Ответ:  $S \approx 30 \text{ м}$

7.  $F = -3 \text{ Н}$  (третий закон Ньютона)

8. Дано:                      Решение:

$$m_1 = 0,01 \text{ кг} \quad p = m v \quad p = 0,01 \text{ кг} \cdot 1000 \text{ м/с} = 10 \text{ кг} \cdot \text{ м/с}$$

$$v = 1000 \text{ м/с}$$

Найти p.

Ответ:  $p = 10 \text{ кг} \cdot \text{ м/с}$ .

9. Дано:                      Решение:

$$m_1 = 1 \text{ т} \quad 1000 \text{ кг} \quad F = a \cdot m \quad a = 2000 \text{ Н} : 1000 \text{ кг} =$$

$$F = 2 \text{ кН} \quad 2000 \text{ Н} \quad a = F : m \quad = 2 \text{ Н/кг (м/с}^2)$$

Найти а.

Ответ:  $a = 2 \text{ м/с}^2$ .

10. Дано:                      Решение:

$$m_1 = 80 \text{ кг} \quad F = G \cdot m_1 \cdot m_2 / r^2 \quad F = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^2 / \text{кг}^2$$

$$m_2 = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг} \quad \cdot 80 \text{ кг} \cdot 2 \cdot 10^{30} \text{ кг} / (150 \cdot 10^9 \text{ м})^2$$

$$r = 150 \cdot 10^9 \text{ м.}$$

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

Найти: F.

Ответ:  $F = 0,47 \text{ Н}$

## Урок №16. Лабораторная работа № 2 «Определение частоты и периода колебаний математического маятника»

**Цель работы:** Определить частоту и период колебаний математического маятника; выяснить, как зависят период и частота свободных колебаний нитяного маятника от его длины.

**Оборудование:** Видеоролик лабораторной работы «9\_02\_Определение частоты и периода колебаний математического маятника», где в работе используются штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью длиной 130 см, протянутой сквозь кусочек резины, часы с секундной стрелкой или секундомер сотового телефона. Кусочек резины (в данном случае ластик) используется для того, чтобы нить не выскользнула из лапки штатива и чтобы можно было быстро и точно установить нужную длину маятника. Нить протягивается сквозь резину с помощью иголки.

**Указания к работе**

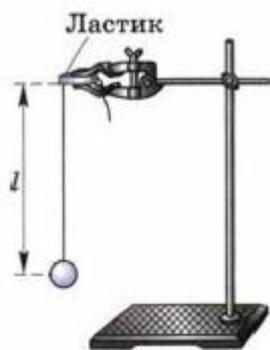


Рис. 195

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

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

1) Внимательно просмотрите ход выполнения опытов и заполните таблицу.

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

5. Для каждого опыта рассчитайте значения частоты  $\nu$  колебаний маятника по

формуле:  $\nu = \frac{1}{T}$  или  $\nu = \frac{N}{t}$ . Полученные результаты занесите в таблицу.

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

7. Ответьте на вопросы.

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

**Урок №26. Лабораторная работа №3 «Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы»**

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

**Приборы и материалы:** Видеоролик с лабораторной работой «9\_03\_Определение фокусного расстояния и оптической силы линзы», где используются собирающая линза, экран, лампа с колпачком, в котором сделана прорезь, измерительная лента.

**Указания к работе**

1. Внимательно просмотрите видеофрагменты виртуальной лабораторной работы.

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

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

3. Определите оптическую силу линзы.

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

**Урок №33. Итоговая контрольная работа**

1. Два человека прислушиваются, надеясь услышать шум приближающегося поезда. Один из них приложил ухо к рельсам, другой - нет. Кто из них раньше узнает о приближении поезда и почему?

- Частота колебаний источника волн равна 0,2 Гц, скорость распространения волны 10 м/с. Чему равна длина волны?
- Длина волны равна 40 м, скорость ее распространения 20 м/с. Чему равна частота колебаний волн?
- Найдите амплитуду, период, частоту колебаний тела, график которого изображен на рисунке 1.

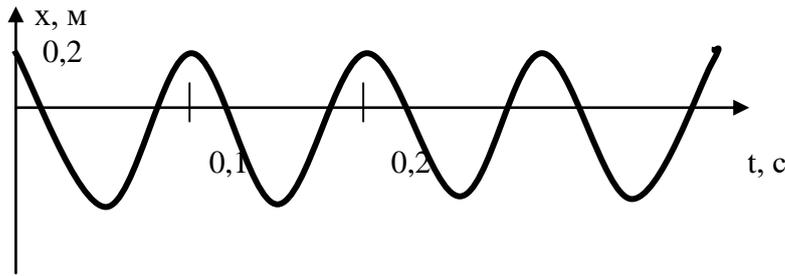
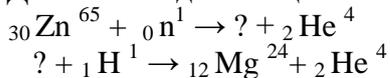


рис.1.

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

- угол падения равен углу отражения;
- угол падения равен углу преломления
- отношение синуса угла падения к синусу угла преломления есть величина постоянная для двух сред;
- лучи, падающий и отраженный, лежат в одной плоскости с перпендикуляром, проведенным к границе раздела двух сред в точке падения луча.

- Дописать недостающие обозначения в следующих ядерных реакциях:



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

### Ответы и решения

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

2. Дано:

$$v = 0,2 \text{ Гц}$$

$$v = 10 \text{ м/с}$$

Найти:  $\lambda$

Решение:

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

Ответ:  $\lambda = 50 \text{ м}$

3. Дано:

$$\lambda = 40 \text{ м}$$

$$v = 20 \text{ м/с}$$

Найти:  $\nu$

Решение:

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

$$\nu = v : \lambda$$

Ответ:  $\nu = 0,5 \text{ Гц}$

4. Дано:

график

Найти:  $x_{\text{max}}$ ,

$\nu$ ,  $T$

Решение:

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

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

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

5. Дано:

$$t = 4 \text{ с}$$

$$v = 330 \text{ м/с}$$

Решение:

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

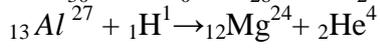
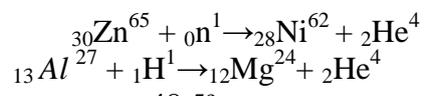
$$s = v \cdot t/2$$

Найти: s

Ответ: s = 660 м

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

7.



8. примерно 48,5°.