

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
По физике**

**7 – 9 классы**

**Срок реализации программы: 3 года**

(7 класс - 68 часов в год, 8 класс – 68 часов в год, 9 класс – 102 часа в год,  
всего – 238 часов за три года обучения)

Составитель:  
Ф. И. О.  
учитель Петрова Анна Сергеевна  
МАОУ СОШ №40  
педагогический стаж 12 лет  
квалификационная категория первая

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Рабочая программа по физике 7 – 9 классы** составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

- Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. N 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в редакции от 26.05.2021;
- Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 (далее – Гигиенические нормативы);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 № 16 «Об утверждении санитарно- эпидемиологических правил СП 3.1/2.43598-20 «Санитарно- эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19)».
- Физика 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / Перышкин И.М.- 2-е издание – М.: Просвещение, 2022- 239с.

- Физика 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / Перышкин А.В. - 11-е издание-М.: Дрофа, 2013 - 192с.
- Физика 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / Перышкин А.В., Гутник Е.М.- 11-е издание - М.: Дрофа, 2012 - 304с.

### **Цели изучения учебного предмета «физика»**

Цели изучения физики на уровне основного общего образования определены в Концепции преподавания учебного предмета

«Физика» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы, утверждённой решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации, протокол от 3 декабря 2019 г. № ПК-4вн.

Цели изучения физики:

- 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 на уровне основного общего образования обеспечивается решением следующих задач:

- приобретение знаний о дискретном строении вещества, о механических, тепловых, электрических, магнитных и квантовых явлениях;
- приобретение умений описывать и объяснять физические явления с использованием полученных знаний;
- освоение методов решения простейших расчётных задач с использованием физических моделей, творческих и практикоориентированных задач;

- развитие умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов;
- освоение приёмов работы с информацией физического содержания, включая информацию о современных достижениях физики; анализ и критическое оценивание информации;
- знакомство со сферами профессиональной деятельности, связанными с физикой, и современными технологиями, основанными на достижениях физической науки.

### **Общая характеристика учебного предмета «физика»**

Курс физики — системообразующий для естественнонаучных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе процессов и явлений, изучаемых химией, биологией, астрономией и физической географией. Физика — это предмет, который не только вносит основной вклад в естественнонаучную картину мира, но и предоставляет наиболее ясные образцы применения научного метода познания, т.е. способа получения достоверных знаний о мире. Наконец, физика — это предмет, который наряду с другими естественнонаучными предметами должен дать школьникам представление об увлекательности научного исследования и радости самостоятельного открытия нового знания.

Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественнонаучной грамотности и интереса к науке у основной массы обучающихся, которые в дальнейшем будут заняты в самых разных сферах деятельности. Но не менее важной задачей является выявление и подготовка талантливых молодых людей для продолжения образования и дальнейшей профессиональной деятельности в области естественнонаучных исследований и создании новых технологий. Согласно принятому в международном сообществе определению, «Естественнонаучная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей:

1. научно объяснять явления,
2. оценивать и понимать особенности научного исследования,
3. интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Изучение физики способно внести решающий вклад в формирование естественнонаучной грамотности обучающихся.

### **Место учебного предмета «физика» в учебном плане**

В соответствии с ФГОС ООО физика является обязательным предметом на уровне основного общего образования. Данная программа предусматривает изучение физики на базовом уровне в 7 классе в объёме 68 часов по 2 часа в неделю, в 8 классе в объёме 68 часов по 2 часа в неделю, в 9 классе в объёме 102 часа по 3 часа в неделю.

## **1. СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)**

### **7 класс (68 часов, 2 часа в неделю)**

#### **1. Физические методы исследования природы (5 часов)**

Предмет и методы физики. Экспериментальный метод изучения природы. Измерение физических величин. Погрешность измерения. Обобщение результатов эксперимента. Наблюдение простейших явлений и процессов природы с помощью органов чувств (зрения, слуха, осязания). Использование простейших измерительных приборов. Схематическое изображение опытов. Методы получения знаний в физике. Физика и техника.

#### ***Демонстрации:***

Примеры механических, тепловых, электрических, магнитных и световых явлений.  
Физические приборы.

#### ***Лабораторные работы и опыты (курсивом):***

1. Определение цены деления шкалы измерительного прибора.
2. *Измерение времени между ударами пульса*
3. *Измерение расстояний*
4. *Измерение температуры*

#### **2. Первоначальные сведения о строении вещества. (6 часов.)**

Гипотеза о дискретном строении вещества. Молекулы. Непрерывность и хаотичность движения частиц вещества. Диффузия. Броуновское движение. Модели газа, жидкости и твердого тела. Взаимодействие частиц вещества. Взаимное притяжение и отталкивание молекул. Три состояния вещества.

#### ***Демонстрации:***

Сжимаемость газов.

Диффузия в газах и жидкостях.

Модель хаотического движения молекул.

Модель броуновского движения.

Сохранение объема жидкости при изменении формы сосуда.

Сцепление свинцовых цилиндров.

***Лабораторные работы и опыты (курсивом):***

1. Измерение размеров малых тел.
2. *Опыты по обнаружению действия сил молекулярного притяжения.*

**3. Взаимодействие тел. (24 часов.)**

Механическое движение. Равномерное и не равномерное движение. Скорость. Расчет пути и

времени движения. Траектория. Прямолинейное движение. Взаимодействие тел. Инерция.

Масса. Плотность. Измерение массы тела на весах. Расчет массы и объема по его плотности.

Сила. Силы в природе: тяготения, тяжести, трения, упругости. Закон Гука. Вес тела. Связь между силой тяжести и массой тела. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Трение. Упругая деформация.

***Демонстрации:***

Равномерное прямолинейное движение.

Зависимость траектории движения тела от выбора тела отсчета.

Относительность движения.

Равноускоренное прямолинейное движение.

Явление инерции.

Взаимодействие тел.

Зависимость силы упругости от деформации пружины.

Сложение сил.

Сила трения.

***Лабораторные работы и опыты:***

1. Измерение массы.
2. Измерение объема тела.
3. Измерение плотности твердого тела.
4. *Измерение плотности жидкости.*
5. Измерение силы динамометром.
6. *Сложение сил, направленных вдоль одной прямой.*
7. Исследование зависимости удлинения стальной пружины от приложенной силы.

8. Исследование силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления.

#### **4. Давление твердых тел, жидкостей и газов. (21 час)**

Давление. Опыт Торричелли. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Закон Паскаля. Способы увеличения и уменьшения давления. Давление газа. Вес воздуха. Воздушная оболочка. Измерение атмосферного давления. Манометры. Поршневой жидкостный насос. Передача давления твердыми телами, жидкостями, газами. Действие жидкости и газа на погруженное в них тело. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда. Сообщающие сосуды. Архимедова сила. Гидравлический пресс. Плавание тел. Плавание судов. Воздухоплавание.

##### ***Демонстрации:***

Зависимость давления твердого тела на опору от действующей силы и площади опоры.

Обнаружение атмосферного давления.

Измерение атмосферного давления барометром-анероидом.

Опыт с шаром Паскаля.

Гидравлический пресс.

Опыты с ведром Архимеда.

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

1. *Изготовление и испытание модели фонтана.*
2. *Измерение атмосферного давления.*
3. *Измерение архимедовой силы.*
4. *Изучение условий плавания тел.*

#### **5. Работа и мощность. Энергия. (12 часов.)**

Работа. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии. Простые механизмы. КПД механизмов. Рычаг. Равновесие сил на рычаге. Момент силы. Рычаги в технике, быту и природе. Применение закона равновесия рычага к блоку. Равенство работ при использовании простых механизмов. «Золотое правило» механики.

##### ***Демонстрации:***

Превращения механической энергии из одной формы в другую.

Простые механизмы.

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

1. *Исследование условий равновесия рычага.*

МАОУ СОШ № 40  
Основная образовательная программа основного общего образования  
2.1. Рабочие программы учебных предметов

2. Нахождение центра тяжести плоского тела.
3. Измерение КПД наклонной плоскости.

**8 класс (68 часов, 2 часа в неделю)**

**1. Тепловые явления (15 часов),**

Внутренняя энергия. Тепловое движение. Температура. Теплопередача. Необратимость процесса теплопередачи. Связь температуры вещества с хаотическим движением его частиц. Способы изменения внутренней энергии. Теплопроводность. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Конвекция. Излучение. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.

***Демонстрации:***

Принцип действия термометра.

Изменение внутренней энергии тела при совершении работы и при теплопередаче.

Теплопроводность различных материалов.

Конвекция в жидкостях и газах.

Теплопередача путем излучения.

Сравнение удельных теплоемкостей различных веществ.

***Лабораторные работы и опыты (курсивом):***

1. Исследование изменения со временем температуры остывающей воды.
2. Изучение явления теплообмена при смешивании холодной и горячей воды.
3. Измерение удельной теплоемкости вещества.

**2. Изменение агрегатных состояний вещества (13 часов)**

Плавление и кристаллизация. Удельная теплота плавления. График плавления и отвердевания.

Преобразование энергии при изменениях агрегатного состояния вещества. Испарение и конденсация. Удельная теплота парообразования и конденсации. Работа пара и газа при расширении. Кипение жидкости. Влажность воздуха. Тепловые двигатели. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания. Агрегатные состояния. Преобразование энергии в тепловых двигателях. КПД теплового двигателя.

***Демонстрации:***

Явление испарения.

Кипение воды.

Постоянство температуры кипения жидкости.

Явления плавления и кристаллизации.

Измерение влажности воздуха психрометром или гигрометром.

Устройство четырехтактного двигателя внутреннего сгорания.

Устройство паровой турбины

***Лабораторные работы и опыты (курсивом):***

- 1. Исследование процесса испарения.*
- 2. Измерение относительной влажности воздуха.*
- 3. Выращивание кристаллов поваренной соли или сахара.*

**3. Электрические явления. (27 часов)**

Электризация тел. Электрический заряд. Взаимодействие зарядов. Два вида электрического заряда. Дискретность электрического заряда. Электрон. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Электроскоп. Строение атомов. Объяснение электрических явлений. Проводники и непроводники электричества. Действие электрического поля на электрические заряды. Постоянный электрический ток. Источники электрического тока. Носители свободных электрических зарядов в металлах, жидкостях и газах. Электрическая цепь и ее составные части. Сила тока. Единицы силы тока. Амперметр. Измерение силы тока. Напряжение. Единицы напряжения. Вольтметр. Измерение напряжения. Зависимость силы тока от напряжения. Сопротивление. Единицы сопротивления. Закон Ома для участка электрической цепи. Расчет сопротивления проводников. Удельное сопротивление. Примеры на расчет сопротивления проводников, силы тока и напряжения. Реостаты. Последовательное и параллельное соединение проводников. Действия электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Работа электрического тока. Мощность электрического тока. Единицы работы электрического тока, применяемые на практике. Счетчик электрической энергии. Электронагревательные приборы. Расчет электроэнергии, потребляемой бытовыми приборами. Нагревание проводников электрическим током. Количество теплоты, выделяемое проводником с током. Лампа накаливания. Короткое замыкание. Предохранители.

***Демонстрации:***

Электризация тел.

Два рода электрических зарядов.

Устройство и действие электроскопа.

Проводники и изоляторы.

Электризация через влияние.

Перенос электрического заряда с одного тела на другое.

Закон сохранения электрического заряда.

Источники постоянного тока.

Составление электрической цепи.

Электрический ток в электролитах.

Электрический ток в полупроводниках.

Электрический разряд в газах.

Измерение силы тока амперметром.

Наблюдение постоянства силы тока на разных участках неразветвленной электрической цепи.

Измерение силы тока в разветвленной электрической цепи.

Измерение напряжения вольтметром.

Изучение зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала. Удельное сопротивление.

Реостат и магазин сопротивлений.

Измерение напряжений в последовательной электрической цепи.

Зависимость силы тока от напряжения на участке электрической цепи.

Опыт Эрстеда.

***Лабораторные работы и опыт (курсивом):***

- 1. Опыты по наблюдению электризации тел при соприкосновении.*
- 2. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.*
- 3. Изготовление и испытание электроскопа.*
4. Сборка электрической цепи и измерение силы тока на ее различных участках.
5. Измерение электрического напряжения.
6. Регулирование силы тока реостатом.
- 7. Исследование зависимости силы тока в проводнике от напряжения.*
- 8. Исследование зависимости силы тока в электрической цепи от сопротивления при постоянном напряжении.*
- 9. Изучение последовательного соединения проводников.*
- 10. Изучение параллельного соединения проводников.*
11. Измерение электрического сопротивления проводника.
- 12. Изучение зависимости электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала.*

13. Измерение работы и мощности электрического тока.

#### **4. Электромагнитные явления. (5 часа)**

Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока и катушки с током. Магнитные линии. Постоянные магниты. Электромагниты. Магнитное поле Земли. Действие магнитного поля на проводник с током. Электродвигатель.

##### ***Демонстрации:***

Магнитное поле тока.

Действие магнитного поля на проводник с током.

Устройство электродвигателя.

##### ***Лабораторные работы и опыт (курсивом):***

- 1. Изготовление и испытание гальванического элемента.*
- 2. Исследование явления магнитного взаимодействия тел.*
- 3. Изучение действия электрического тока на магнитную стрелку.*
- 4. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.*
- 5. Изучение принципа действия электродвигателя.*

#### **5. Электромагнитные колебания и волны. (13 часов)**

Источники света. Прямолинейное распространение, отражение и преломление света. Луч. Закон отражения света. Плоское зеркало. Линза. Оптическая сила линзы. Изображение, даваемое линзой. Измерение фокусного расстояния собирающей линзы. Оптические приборы. Глаз и зрение. Очки.

##### ***Демонстрации:***

Источники света.

Прямолинейное распространение света.

Закон отражения света.

Изображение в плоском зеркале.

Преломление света.

Ход лучей в собирающей линзе.

Ход лучей в рассеивающей линзе.

Получение изображений с помощью линз.

Принцип действия проекционного аппарата и фотоаппарата.

Модель глаза.

##### ***Лабораторные работы и опыты (курсивом):***

1. *Изучение явления прямолинейного распространения света.*
2. Исследование зависимости угла отражения от угла падения света.
3. *Изучение свойств изображения в плоском зеркале.*
4. Исследование зависимости угла преломления от угла падения света.
5. *Измерение фокусного расстояния собирающей линзы.*
6. Получение изображений с помощью собирающей линзы.

### **9класс (102 часов, 3 часа в неделю)**

#### **1. Законы взаимодействия и движения тел. (31 часов)**

Материальная точка. Траектория. Скорость. Перемещение. Система отсчета. Определение координаты движущего тела. Графики зависимости кинематических величин от времени. Прямолинейное равноускоренное движение. Скорость равноускоренного движения. Перемещение при равноускоренном движении. Определение координаты движущего тела. Графики зависимости кинематических величин от времени. Ускорение. Относительность механического движения. Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Свободное падение. Закон Всемирного тяготения. Криволинейное движение. Движение по окружности. Искусственные спутники Земли. Ракеты. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Движение тела, брошенного вертикально вверх. Движение тела, брошенного под углом к горизонту. Движение тела, брошенного горизонтально. Ускорение свободного падения на Земле и других планетах.

#### ***Демонстрации:***

Равномерное прямолинейное движение.

Зависимость траектории движения тела от выбора тела отсчета.

Относительность движения.

Равноускоренное прямолинейное движение.

Свободное падение тел в трубке Ньютона.

Направление скорости при равномерном движении по окружности.

Сложение сил.

Сила трения.

Третий закон Ньютона.

Невесомость.

Закон сохранения импульса.

Реактивное движение.

***Лабораторные работы и опыты (курсивом):***

1. Измерение ускорения прямолинейного равноускоренного движения.
2. Измерение ускорения свободного падения.
3. *Измерение центростремительного ускорения*
4. *Изучение столкновения тел.*

**2. Механические колебания и волны. Звук. (16 часов)**

Механические колебания. Амплитуда. Период, частота. Свободные колебания. Колебательные системы. Маятник. Зависимость периода и частоты нитяного маятника от длины нити. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Механические волны. Длина волны. Продольные и поперечные волны. Скорость распространения волны. Звук. Высота и тембр звука. Громкость звука. Распространение звука. Скорость звука. Отражение звука. Эхо. Резонанс.

***Демонстрации:***

Механические колебания.

Механические волны.

Звуковые колебания.

Условия распространения звука.

***Лабораторные работы и опыты (курсивом):***

1. Изучение зависимости периода колебаний маятника от длины нити.
2. *Изучение зависимости периода колебаний груза на пружине от массы груза.*

**3. Электромагнитные явления. (21 часов)**

Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Взаимодействие проводников с током. Действие магнитного поля на электрические заряды. Графическое изображение магнитного поля. Направление тока и направление его магнитного поля. Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. Получение переменного электрического тока. Электромагнитное поле. Неоднородное и неоднородное поле. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Электродвигатель. Электродвигатель. Электрогенератор. Свет - электромагнитная волна.

***Демонстрации:***

Магнитное поле тока.

Действие магнитного поля на проводник с током.

Электромагнитная индукция.

Правило Ленца.

Самоиндукция.

Получение переменного тока при вращении витка в магнитном поле.

Устройство генератора постоянного тока.

Устройство генератора переменного тока.

Устройство трансформатора.

Передача электрической энергии

Электромагнитные колебания.

Свойства электромагнитных волн.

Принцип действия микрофона и громкоговорителя.

Принципы радиосвязи.

Дисперсия белого света.

Получение белого света при сложении света разных цветов.

***Лабораторные работы и опыт (курсивом):***

1. Изучение явления электромагнитной индукции.
2. *Изучение работы электрогенератора переменного тока.*
3. *Получение переменного тока вращением катушки в магнитном поле.*
4. Исследование свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона.
5. Изучение принципа действия трансформатора.
6. Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания
7. Наблюдение явления дисперсии света.

#### **4.Строение атома и атомного ядра (16 часов)**

Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучение. Опыты по рассеиванию альфа-частиц.

Планетарная модель атома. Атомное ядро. Протонно-нейтронная модель ядра. Методы наблюдения и регистрации частиц. Радиоактивные превращения.

Экспериментальные методы. Заряд ядра. Массовое число ядра. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Сохранение заряда и массового числа при ядерных реакциях. Открытие протона и нейтрона. Ядерные силы. Энергия связи частиц в ядре. Энергия связи. Дефект масс. Выделение энергии при делении и синтезе ядер. Использование ядерной энергии. Дозиметрия. Ядерный реактор. Преобразование Внутренней энергии ядер в электрическую энергию. Атомная энергетика. Термоядерные реакции. Биологическое действие радиации.

МАОУ СОШ № 40  
Основная образовательная программа основного общего образования  
2.1. Рабочие программы учебных предметов

**Демонстрации:**

Модель опыта Резерфорда.

Наблюдение треков частиц в камере Вильсона.

Устройство и действие счетчика ионизирующих частиц.

**Лабораторные работы и опыты (курсивом):**

1. Наблюдение сплошного и линейчатых спектров излучения.
2. Измерение естественного радиоактивного фона дозиметром.
3. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков
4. *Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям*

**5. Стрoение и эволюция Вселенной (12 часа)**

Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Физическая природа небесных тел Солнечной системы. Происхождение Солнечной системы. Физическая природа Солнца и звёзд.

Строение Вселенной. Эволюция Вселенной.

**ФИЗИКА7**

№	Наименование раздела, темы.	Количество часов
		<i>Всего/ Из них лабораторных работ/ Из них контрольных работ</i>
1	Физика и физические методы исследования природы.	4/1/0
2	Первоначальные сведения о строении вещества.	4/1/0
3	Взаимодействие тел.	24/6/2
4	Давление твердых тел, жидкостей и газов.	21/3/2
5	Работа и мощность. Энергия.	11/2/1

**Итого**

**64 / 13 / 5**

**Резерв 4 часа.**

**ФИЗИКА8**

---

МАОУ СОШ № 40  
Основная образовательная программа основного общего образования  
2.1. Рабочие программы учебных предметов

№	Наименование раздела, темы.	Количество часов		
		<i>Всего/ Из них лабораторных работ/ Из них контрольных работ</i>		
1	Тепловые явления.	21	3	2
2	Электрические явления	27	5	2
3	Электромагнитные явления	5	2	0
4	Электромагнитные колебания и волны	11	2	1
<b>Итого</b>		<b>64</b>	<b>12</b>	<b>5</b>

**Резерв 4 часа.**

**ФИЗИКА9**

№	Наименование раздела, темы.	Количество часов		
		<i>Всего/ Из них лабораторных работ/ Из них контрольных работ</i>		
1	Законы взаимодействия и движения тел.	31	2	2
2	Механические колебания и волны. Звук.	16	1	1
3	Электромагнитное поле	11	1	1
4	Электромагнитные колебания и волны	10	1	1
5	Строение атома и атомного ядра.	16	4	1
6	Строение Вселенной	12	0	1
<b>Итого</b>		<b>96</b>	<b>9</b>	<b>7</b>

**Резерв 6 часов**

**2.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Изучение физики в 7, 8, 9 классе направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения учебного предмета.

**ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

***Патриотическое воспитание:***

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

***Гражданское и духовно-нравственное воспитание:***

- 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.

***Эстетическое воспитание:***

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

***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.

***Формирование 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.

***Трудовое воспитание:***

- активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний;
- интерес к практическому изучению профессий, связанных с физикой.

***Экологическое воспитание:***

- 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.

***Адаптация обучающегося 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**

Универсальные познавательные действия

***Базовые логические действия:***

- выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений);
- устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям;
- выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин;
- самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

***Базовые исследовательские действия:***

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования;
- прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

***Работа с информацией:***

- применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи;
- анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи не сложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями.

Универсальные коммуникативные действия

***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).

***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 людей;
- выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды;
- оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия.

Универсальные регулятивные действия

***Самоорганизация:***

- выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний;
- ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, принятие решения в группе, принятие решений группой);
- самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;
- делать выбор и брать ответственность за решение.

***Самоконтроль (рефлексия):***

- давать адекватную оценку ситуации и предлагать план её изменения;
- объяснять причины достижения (недостижения) результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту;
- вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям.

***Эмоциональный интеллект:***

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

***Принятие себя и других:***

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

**Предметные результаты (по годам обучения)**

**Предметные результаты на базовом уровне в 7 классе 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 практикоориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1—2 логических шагов с опорой на 1—2 изученных свойства физических явлений, физических закона или закономерности;—решать расчётные задачи в 1—2 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, подставлять физические величины в формулы и проводить расчёты, находить справочные данные, необходимые для решения задач, оценивать реалистичность полученной физической величины;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; в описании исследования выделять проверяемое предположение (гипотезу), различать и интерпретировать полученный результат, находить ошибки в ходе опыта, делать выводы по его результатам; —проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы;
- выполнять прямые измерения расстояния, времени, массы тела, объёма, силы и температуры с использованием аналоговых и цифровых приборов; записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимости пути равномерно движущегося тела от времени движения тела; силы трения скольжения от веса тела, качества обработки поверхностей тел и независимости силы трения от площади соприкосновения тел; силы упругости от удлинения пружины; выталкивающей силы от объёма погружённой части

тела и от плотности жидкости, её независимости от плотности тела, от глубины, на которую погружено тело; условий плавания тел, условий равновесия рычага и блоков); участвовать в планировании учебного исследования, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде предложенных таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

- проводить косвенные измерения физических величин (плотность вещества жидкости и твёрдого тела; сила трения скольжения; давление воздуха; выталкивающая сила, действующая на погружённое в жидкость тело; коэффициент полезного действия простых механизмов), следуя предложенной инструкции: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку и вычислять значение искомой величины;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- указывать принципы действия приборов и технических устройств: весы, термометр, динамометр, сообщающиеся со суды, барометр, рычаг, подвижный и неподвижный блок, наклонная плоскость;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: подшипники, устройство водопровода, гидравлический пресс, манометр, 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 сети Интернет в соответствии с заданным поисковым запросом, на основе имеющихся знаний и путём сравнения различных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;

- создавать собственные краткие письменные и устные сообщения на основе 2—3 источников информации физического содержания, в том числе публично делать краткие сообщения о результатах проектов или учебных исследований; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;
- при выполнении учебных проектов и исследований распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, учитывая мнение окружающих.

**Предметные результаты на базовом уровне в 8 классе 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/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 водоемов, морские бризы, образование росы, тумана, инея, снега; электрические явления в атмосфере, электричество живых организмов; магнитное поле Земли, дрейф полюсов, роль магнитного поля для жизни на Земле, полярное сияние; при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;

- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (температура, внутренняя энергия, количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия тепловой машины, относительная влажность воздуха, электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление вещества, работа и мощность электрического тока); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;
- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества, принцип суперпозиции полей (на качественном уровне), закон сохранения заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля - Ленца, закон сохранения энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 1 - 2 логических шагов с опорой на 1 - 2 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей; решать расчётные задачи в 2 - 3 действия, используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостаток данных для решения задачи, выбирать законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчёты и сравнивать полученное значение физической величины с известными данными;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (капиллярные явления, зависимость давления воздуха от его объема, температуры; скорости процесса остывания/нагревания при излучении от цвета излучающей/поглощающей поверхности; скорость испарения воды от температуры жидкости и площади ее 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 учетом заданной абсолютной погрешности;
- проводить исследование зависимости одной физической величины от другой с использованием прямых измерений (зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и удельного сопротивления вещества проводника; силы тока, идущего через проводник, от напряжения на проводнике; исследование последовательного и параллельного соединений проводников): планировать исследование, собирать установку и выполнять измерения, следуя предложенному плану, фиксировать результаты полученной зависимости в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (удельная теплоёмкость вещества, сопротивление проводника, работа и мощность электрического тока): планировать измерения, собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, и вычислять значение величины;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: система отопления домов, гигрометр, паровая турбина, амперметр, вольтметр, счетчик 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 сети Интернет, на основе имеющихся знаний и путём сравнения дополнительных источников выделять информацию, которая является противоречивой или может быть недостоверной;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией;
- при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

**Предметные результаты на базовом уровне в 9 классе 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 дальнозоркость, спектры испускания и поглощения; альфа, бета и гамма-излучения, изотопы, ядерная энергетика;
- различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, взаимодействие тел, реактивное движение, колебательное движение (затухающие и вынужденные колебания), резонанс, волновое движение, отражение звука, прямолинейное распространение, отражение и преломление света, полное внутреннее отражение света, разложение белого света в спектр и сложение спектральных цветов, дисперсия света, естественная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление;
- распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: приливы и отливы, движение планет Солнечной системы, реактивное движение живых организмов, восприятие звуков животными, землетрясение, сейсмические волны, цунами, эхо, цвета тел, оптические явления в природе, биологическое действие видимого, ультрафиолетового и рентгеновского излучений; естественный радиоактивный фон, космические лучи, радиоактивное излучение природных минералов; действие радиоактивных излучений на организм человека), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений;
- описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (средняя и мгновенная скорость тела при неравномерном движении, ускорение, перемещение, путь, угловая скорость, сила трения, сила упругости, сила тяжести, ускорение свободного падения, вес тела, импульс тела, импульс силы, механическая работа и мощность, потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия, полная механическая

энергия, период и частота колебаний, длина волны, громкость звука и высота тона, скорость света, показатель преломления среды); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин;

- характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, принцип относительности Галилея, законы Ньютона, закон сохранения импульса, законы отражения и преломления света, законы сохранения зарядового и массового чисел при ядерных реакциях; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение;
- объяснять физические процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера: выявлять причинно-следственные связи, строить объяснение из 2—3 логических шагов с опорой на 2—3 изученных свойства физических явлений, физических законов или закономерностей;
- решать расчётные задачи (опирающиеся на систему из 2—3 уравнений), используя законы и формулы, связывающие физические величины: на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выявлять недостающие или избыточные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения, проводить расчёты и оценивать реалистичность полученного значения физической величины;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; используя описание исследования, выделять проверяемое предположение, оценивать правильность порядка проведения исследования, делать выводы, интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение второго закона Ньютона, закона сохранения энергии; зависимость периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины и независимость от амплитуды малых колебаний; прямолинейное распространение света, разложение белого света в спектр; изучение свойств изображения в плоском зеркале и свойств изображения предмета в собирающей линзе; наблюдение сплошных и линейчатых спектров

излучения): самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования; описывать ход опыта и его результаты, формулировать выводы;

- проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины (фокусное расстояние собирающей линзы); обосновывать выбор способа измерения/измерительного прибора;
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений (зависимость пути от времени при равноускоренном движении без начальной скорости; периода колебаний математического маятника от длины нити; зависимости угла отражения света от угла падения и угла преломления от угла падения): планировать исследование, самостоятельно собирать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;
- проводить косвенные измерения физических величин (средняя скорость и ускорение тела при равноускоренном движении, ускорение свободного падения, жёсткость пружины, коэффициент трения скольжения, механическая работа и мощность, частота и период колебаний математического и пружинного маятников, оптическая сила собирающей линзы, радиоактивный фон): планировать измерения; собирать экспериментальную установку и выполнять измерения, следуя предложенной инструкции; вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учётом заданной погрешности измерений;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твёрдое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра;
- характеризовать принципы действия изученных приборов и технических устройств с опорой на их описания (в том числе: спидометр, датчики положения, расстояния и ускорения, ракета, эхолот, очки, перископ, фотоаппарат, оптические световоды, спектроскоп, дозиметр, камера Вильсона), используя знания о свойствах физических явлений и необходимые физические закономерности;

- использовать схемы и схематичные рисунки изученных технических устройств, измерительных приборов и технологических процессов при решении учебно-практических задач; оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе;
- приводить примеры/находить информацию о примерах практического использования физических знаний в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников;
- использовать при выполнении учебных заданий научно-популярную литературу физического содержания, справочные материалы, ресурсы сети Интернет; владеть приёмами конспектирования текста, преобразования информации из одной знаковой системы в другую;
- создавать собственные письменные и устные сообщения на основе информации из нескольких источников физического содержания, публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат изучаемого раздела физики и сопровождать выступление презентацией с учётом особенностей аудитории сверстников.

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 класс 68 часов в год – 2 часа в неделю

№п/п	Тема. Электронные (цифровые) образовательные ресурсы.	Виды деятельности (на уровне учебных действий)
<b>Раздел 1 Физика и физические методы изучения природы (4 ч)</b>		
1/1	Что изучает физика. Некоторые физические термины. Наблюдения и опыты. <a href="https://rosuchebnik.ru/material/urok-po-teme-fizika-nauka-o-prirode-fizicheskie-yavleniya-7412/">https://rosuchebnik.ru/material/urok-po-teme-fizika-nauka-o-prirode-fizicheskie-yavleniya-7412/</a>	Наблюдать описывать и объяснять физические явления. Отличать физические явления от химических.
2/2	Наблюдения и опыты. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/nachalnye-svedeniia-11860">https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/nachalnye-svedeniia-11860</a>  <a href="https://videouroki.net/razrabotki/fizika-i-metody-nauchnogo-poznaniya.html">https://videouroki.net/razrabotki/fizika-i-metody-nauchnogo-poznaniya.html</a>	Объяснять явления на основе наблюдений и опытов. Систематизировать информацию
3/3	Физические величины. Погрешность измерений <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/nachalnye-svedeniia-11860">https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/nachalnye-svedeniia-11860</a>  <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2602/main/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2602/main/</a>	Измерять расстояния, промежутки времени, температуру
4/4	Лабораторная работа №1 <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/nachalnye-svedeniia-11860/fizicheskie-velichiny-mezhdunarodnaia-sistema-edinitc-11863">https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/nachalnye-svedeniia-11860/fizicheskie-velichiny-mezhdunarodnaia-sistema-edinitc-11863</a>	Находить цену деления любого измерительного прибора, представлять результаты измерений в виде таблиц
<b>Раздел 2 Первоначальные сведения о строении вещества (тепловые явления) 4 часа</b>		
5/1	Строение вещества. Молекулы. Броуновское движение. Движение молекул. <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1533/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1533/start/</a>  <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1534/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1534/start/</a>	Объяснять опыты, подтверждающие молекулярное строение вещества, броуновское движение. Приводить доказательства существования атомов и молекул. Объяснять явление диффузии и зависимость скорости ее протекания от температуры тела. Приводить примеры диффузии в окружающем мире. Анализировать результаты опытов по движению молекул и диффузии.

6/2	Лабораторная работа № 2 <a href="https://infourok.ru/laboratornaya-rabota-opredelenie-razmerov-malih-tel-2990920.html">https://infourok.ru/laboratornaya-rabota-opredelenie-razmerov-malih-tel-2990920.html</a>	Измерять размеры малых тел методом рядов, различать способы измерения размеров малых тел.
7/3	Взаимное притяжение и отталкивание молекул <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/stroenie-veshchestva-11123/stroenie-veshchestva-molekuly-i-atomy-11332">https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/stroenie-veshchestva-11123/stroenie-veshchestva-molekuly-i-atomy-11332</a>  <a href="https://www.yaklass.by/p/fizika/7-klass/stroenie-veshchestva-2422/vzaimodeistvie-chastitc-veshchestva-agregatnye-sostoianii-veshchestva-2429">https://www.yaklass.by/p/fizika/7-klass/stroenie-veshchestva-2422/vzaimodeistvie-chastitc-veshchestva-agregatnye-sostoianii-veshchestva-2429</a>	Проводить и объяснять опыты по обнаружению действия сил взаимного притяжения и отталкивания молекул. Наблюдать, исследовать и объяснять явление смачивания и несмачивания тел.
8/4	Агрегатные состояния вещества. Различия в строении веществ <a href="https://interneturok.ru/lesson/physics/7-klass/pervonachalnye-svedeniya-o-stroenii-vestva/vzaimodeystvie-molekul-agregatnye-sostoyaniya-veshchestva">https://interneturok.ru/lesson/physics/7-klass/pervonachalnye-svedeniya-o-stroenii-vestva/vzaimodeystvie-molekul-agregatnye-sostoyaniya-veshchestva</a>  <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/stroenie-veshchestva-11123/izmenenie-svoistv-veshchestv-agregatnye-sostoianii-veshchestva-11335">https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/stroenie-veshchestva-11123/izmenenie-svoistv-veshchestv-agregatnye-sostoianii-veshchestva-11335</a>	Объяснять и доказывать различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов. Выполнять исследовательский эксперимент по изменению агрегатного состояния воды, анализировать его и

		делать выводы. Работать с текстом и представлять содержащуюся в нем информацию в виде таблицы.
--	--	---

### Раздел 3 Взаимодействие тел (24 часа)

9/1	Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1488/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1488/start/</a>	Определять траекторию движения тела, различать равномерное и неравномерное движение, доказывать относительность движения.
10/2	Скорость. Единицы скорости <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1525/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1525/start/</a>	Рассчитывать скорость при равномерном и среднюю скорость при неравномерном движении. Выразить скорость в системе СИ. Анализировать таблицу скоростей движения некоторых тел. Применять знания из курса географии и математики.
11/3	Расчет пути и времени движения. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/dvizhenie-i-vzaimodeistvie-tel-11864/skorost-neravnomernoe-dvizhenie-sredniaia-skorost-11866">https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/dvizhenie-i-vzaimodeistvie-tel-11864/skorost-neravnomernoe-dvizhenie-sredniaia-skorost-11866</a>	Определять путь, пройденный за данный промежуток времени, и скорость тела по графику

		зависимости пути равномерного движения от времени.
12/4	Решение задач	
13/5	Явление инерции. <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1531/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1531/start/</a>	Приводить примеры проявления инерции в быту. Находить связь между взаимодействием тел и скоростью их движения. Объяснять явление инерции. Проводить исследовательский эксперимент по изучению инерции анализировать и делать выводы.
14/6	Взаимодействие тел <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/dvizhenie-i-vzaimodeistvie-tel-11864/vzaimodeistvie-tel-massa-tela-izmerenie-massy-tela-na-vesakh-11868">https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/dvizhenie-i-vzaimodeistvie-tel-11864/vzaimodeistvie-tel-massa-tela-izmerenie-massy-tela-na-vesakh-11868</a>	Описывать явления взаимодействия тел. Приводить примеры взаимодействия тел, приводящего к изменению их скорости. Объяснять опыты по взаимодействию тел и делать выводы.
15/7	Масса тела. Единицы массы. Измерение массы <a href="https://www.yaklass.by/p/fizika/7-klass/dvizhenie-i-sily-2617/massa-tela-edinity-massy-vzaimodeistvie-tel-izmerenie-massy-tela-na-vesakh-2624">https://www.yaklass.by/p/fizika/7-klass/dvizhenie-i-sily-2617/massa-tela-edinity-massy-vzaimodeistvie-tel-izmerenie-massy-tela-na-vesakh-2624</a>	Устанавливать зависимость изменения скорости движения от его массы. Работать с текстом учебника, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения о массе.
16/8	Лабораторная работа №3	Взвешивать тело на учебных весах и с их помощью определять массу тела. Пользоваться разновесами. Применять и вырабатывать практические навыки работами с приборами.
17/9	Плотность вещества <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2601/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2601/start/</a>	Определять плотность. Анализировать табличные данные.
18/10	Лабораторная работа №4	Измерять объем тела с помощью измерительного прибора. Представлять результаты измерений в виде таблицы.
19/11	Лабораторная работа №5	Измерять плотность твердого тела с

		помощью измерительного цилиндра и весов. Анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы. Представлять результаты измерений в виде таблицы.
--	--	--

20/12	Расчет массы и объема тела по его плотности <a href="https://www.yaklass.by/p/fizika/7-klass/dvizhenie-i-sily-2617/massa-tela-edinitcy-massy-vzaimodeistvie-tel-izmerenie-massy-tela-na-vesakh-2624">https://www.yaklass.by/p/fizika/7-klass/dvizhenie-i-sily-2617/massa-tela-edinitcy-massy-vzaimodeistvie-tel-izmerenie-massy-tela-na-vesakh-2624</a>	Определять массу тела по его объему и плотности. Записывать формулы для нахождения массы тела, его объема и плотности вещества. Работать с табличными данными.
21/13	Решение задач	Использовать знания из курса математики и физики при расчете массы тела, его плотности или объема. Анализировать результаты, полученные при решении задач.
22/14	Контрольная работа	Применять знания к решению задач
23/15	Анализ контрольной работы. Сила <a href="https://www.yaklass.by/p/fizika/7-klass/dvizhenie-i-sily-2617/sila-silatiazhesti-2628/re-db5597d9-aaec-42e5-987b-036999ec48e5">https://www.yaklass.by/p/fizika/7-klass/dvizhenie-i-sily-2617/sila-silatiazhesti-2628/re-db5597d9-aaec-42e5-987b-036999ec48e5</a>	Анализировать опыты по столкновению шаров, сжатию упругого тела и делать выводы. Определять зависимость изменения скорости тела от приложенной силы. Графически, в масштабе изображать силу и точку ее приложения.
24/16	Явление тяготения. Сила тяжести <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2756/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2756/start/</a>	Приводить примеры проявления тяготения в окружающем мире. Находить точку приложения и указывать направление силы тяжести. Работать с текстом учебника, систематизировать и обобщать сведения о явлении тяготения и делать выводы.
25/17	Сила упругости. Закон Гука <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2600/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2600/start/</a>	Отличать силу упругости от силы тяжести. Графически изображать силу упругости, показывать точку приложения и направление ее действия. Объяснять причины возникновения силы упругости. Приводить примеры видов деформации, встречающиеся в быту.
26/18	Вес тела. Связь между силой тяжести и массой тела. Динамометр. <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2599/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2599/start/</a>	Графически изображать вес тела и точку приложения. Рассчитывать силу тяжести и вес тела. Находить связь между силой тяжести и массой тела. Определять силу тяжести по известной массе тела, массу тела по заданной силе тяжести.
27/19	Лабораторная работа № 6	Работать в группе. Измерять силу при помощи динамометра. Устанавливать зависимость силы упругости от удлинения пружины.

28/20	Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил. <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2973/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2973/start/</a>	Рассчитывать равнодействующую двух сил. Экспериментально находить равнодействующую двух сил. Анализировать результаты опытов по нахождению равнодействующей силы, делать выводы.
29/21	Сила трения. Трение покоя <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1536/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1536/start/</a>	Измерять силу трения скольжения, качения и покоя. Объяснять явления, происходящие из-за наличия силы трения

		анализировать, делать выводы.
30/22	Лабораторная работа №7	Работать в группе. Измерять силу при помощи динамометра. Устанавливать зависимость силы трения от веса тела, площади соприкосновения тел.
31/23	Трение в природе и технике. Решение задач.	Объяснять влияние силы трения в быту и технике. Приводить примеры различных видов трения.
32/24	Контрольная работа	Применять знания к решению задач
<b>Раздел 4 Давление твердых тел жидкостей и газов (21 час)</b>		
33/1	Давление. Единицы давления. Способы изменения давления. <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2971/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2971/start/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2971/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2971/start/</a>	Приводить примеры, показывающие зависимость действующей силы от площади опоры. Вычислять давление по известной силе давления, массе тела. Приводить примеры увеличения площади опоры для уменьшения давления. Выполнять исследовательский эксперимент по изменению давления, анализировать его и делать выводы.
34/2	Лабораторная работа № 8	Работать в группе. Измерять вес тела при помощи динамометра. Устанавливать зависимость давления от площади поверхности.
35/3	Давление газа <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2598/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2598/start/</a>	Отличать газы по их свойствам от твердых тел и жидкостей, объяснять давление газа на стенки сосуда на основе теории строения вещества. Анализировать результаты эксперимента по изучению давления газа, делать выводы.
36/4	Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля <a href="https://skysmart.ru/articles/physics/zakon-paskalya">https://skysmart.ru/articles/physics/zakon-paskalya</a>	Объяснять причину передачи давления жидкостью или газом. Анализировать опыт по передаче давления жидкостью и объяснять его результаты.

37/5	Давление в жидкости и газе. Расчет давления на дно и стенки сосуда <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1537/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1537/start/</a>	Выводить формулу для расчета давления жидкости на дно и стенки сосуда, работать с текстом учебника.
38/6	Решение задач на расчет давления <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2970/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2970/start/</a>	Решать задачи на расчет давления на дно и стенки сосуда.
39/7	Контрольная работа	Решать задачи на расчет давления твердого тела, Решать задачи на расчет давления на дно и стенки сосуда на дно и стенки сосуда
40/8	Сообщающиеся сосуды <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1538/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1538/start/</a>	Приводить примеры сообщающихся сосудов в быту. Проводить исследовательский эксперимент с сообщающимися сосудами, анализировать результаты, делать выводы.
41/9	Вес воздуха. Атмосферное давление <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1535/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1535/start/</a>	Вычислять массу воздуха. Объяснять влияние атмосферного давления на живые организмы. Проводить опыты по обнаружению атмосферного давления, изменению атмосферного давления с высотой, анализировать результаты и

		делать выводы.
42/10	Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1535/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1535/start/</a>	Вычислять атмосферное давление. Объяснять измерение атмосферного давления с помощью трубки Торричелли.
43/11	Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Манометры. <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2969/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2969/start/</a>	Измерять атмосферное давление с помощью барометра – анероида. Объяснять изменение атмосферного давления по мере увеличения высоты над уровнем моря. Применять знания из курса географии и биологии. Измерять давление с помощью манометра. Различать манометры по целям использования.
44/12	Поршневой жидкостной насос. Гидравлический пресс	Приводить примеры применения поршневого жидкостного насоса и гидравлического пресса. Работать с текстом учебника.
45/13	Действие жидкости и газа на погруженное в них тело <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2968/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2968/start/</a> <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/davlenie-tverdykh-tel-zhidkosti-i">https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/davlenie-tverdykh-tel-zhidkosti-i</a>	Доказывать, основываясь на законе Паскаля, существование выталкивающей силы, действующей на тело погруженное в жидкость. Применять знания о причинах возникновения выталкивающей силы на практике.

	<a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/davlenie-tverdykh-tel-zhidkosti-i-gazov-sila-davleniia-11881">gazov-sila-davleniia-11881/zakon-arkhameda-ves-tela-v-zhidkosti-11889/re-a5c30e8e-de94-4c2a-8892-dae12361cbb0</a>	
46/14	Закон Архимеда <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/davlenie-tverdykh-tel-zhidkosti-i-gazov-sila-davleniia-11881">https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/davlenie-tverdykh-tel-zhidkosti-i-gazov-sila-davleniia-11881</a>  <a href="https://externat.foxford.ru/polezno-znat/wiki-fizika-sila-arhameda">https://externat.foxford.ru/polezno-znat/wiki-fizika-sila-arhameda</a>	Выводить формулу для определения выталкивающей силы. Рассчитывать силу Архимеда. Указывать причины от которых зависит сила Архимеда.
47/15	Решение задач	Решать задачи на расчет выталкивающей силы.
48/16	Лабораторная работа №9	.Опытным путем обнаружить выталкивающие действия жидкости на погруженное в нее тело. Определять выталкивающую силу. Работать в группе.
49/17	Плавание тел <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/davlenie-tverdykh-tel-zhidkosti-i-gazov-sila-davleniia-11881">https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/davlenie-tverdykh-tel-zhidkosti-i-gazov-sila-davleniia-11881</a>	Объяснять причины плавания тел. Приводить примеры плавания различных тел и живых организмов. Применять знания из курса биологии, географии при объяснении плавания тел.
50/18	Решение задач <a href="https://urok.1sept.ru/articles/570281">https://urok.1sept.ru/articles/570281</a>	Рассчитывать силу Архимеда. Анализировать результаты, полученные при решении задач.
51/19	Лабораторная работа № 10	На опыте выяснять условия, при котором тела плавают, всплывают, тонет в жидкости. Работать в группах.
52/20	Плавание судов. Воздухоплавание <a href="https://urok.1sept.ru/articles/669624">https://urok.1sept.ru/articles/669624</a>	Объяснять условия плавания судов. Приводить примеры плавания и воздухоплавания. Объяснять изменение осадки судов. Применять на практике знания условия плавания судов и воздухоплавания.
53/21	Контрольная работа	Рассчитывать силу Архимеда. Анализировать результаты, полученные при решении задач.
<b>Раздел 5 Работа и мощность. Энергия. (11 часов)</b>		
54/1	Механическая работа. Единицы работы. <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2965/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2965/start/</a>	Вычислять механическую работу. Определять условия, необходимые для совершения механической работы.

55/2	<p>Мощность. Единицы мощности.  <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2965/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2965/start/</a></p>	<p>Вычислять мощность по известной работе. Приводить примеры единиц мощности различных приборов и устройств.          Анализировать мощности</p>
56/3	<p>Решение задач</p>	<p>Уметь рассчитывать механическую работу, мощность.          Анализировать результаты, полученные при решении задач.</p>
57/4	<p>Простые механизмы. Рычаг. Равновесие сил на рычаге  <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2963/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2963/start/</a></p>	<p>Применять условия равновесия рычага в практических целях. Подъем и перемещение груза. Определять плечо силы.</p>
58/5	<p>Момент силы. Рычаги в технике, быту и природе  <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/poniatie-raboty-v-fizike-moshchnost-energiia-11875/prostye-mekhanizmy-rychag-naklonnaia-ploskost-11878">https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/poniatie-raboty-v-fizike-moshchnost-energiia-11875/prostye-mekhanizmy-rychag-naklonnaia-ploskost-11878</a></p>	<p>Приводить примеры иллюстрирующие, как момент силы характеризует действие силы, зависящее и от модуля силы, и от ее плеча. Работать с текстом учебника, обобщать, делать выводы. Об условиях равновесия рычага.</p>
59/6	<p>Лабораторная работа №11</p>	<p>Проверять опытным путем, при каком соотношении сил и их плеч рычаг находится в равновесии.</p>
60/7	<p>Блоки. «Золотое» правило механики  <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/poniatie-raboty-v-fizike-moshchnost-energiia-11875/podvizhnye-i-nepodvizhnye-bloki-11879">https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/poniatie-raboty-v-fizike-moshchnost-energiia-11875/podvizhnye-i-nepodvizhnye-bloki-11879</a></p>	<p>Приводить примеры применения неподвижного и подвижного блоков на практике. Сравнить действие подвижного и неподвижного блоков. Работать с текстом учебника.</p>
61/8	<p>Коэффициент полезного действия.          Лабораторная работа № 12  <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/poniatie-raboty-v-fizike-moshchnost-energiia-11875/poleznaia-rabota-koeffitcient-poleznogo-deistviia-11880">https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/poniatie-raboty-v-fizike-moshchnost-energiia-11875/poleznaia-rabota-koeffitcient-poleznogo-deistviia-11880</a></p>	<p>Опытным путем устанавливать, что полезная работа, выполненная с помощью простого механизма меньше полной работы. Анализировать КПД различных механизмов. Работать в группе.</p>
62/9	<p>Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия.  <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/poniatie-raboty-v-fizike-moshchnost-energiia-11875/energiia-kak-fizicheskaia-velichina-vidy-energii-12347">https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/poniatie-raboty-v-fizike-moshchnost-energiia-11875/energiia-kak-fizicheskaia-velichina-vidy-energii-12347</a></p>	<p>Приводить примеры тел, обладающих потенциальной, кинетической энергией.          Работать с текстом учебника.</p>
63/10	<p>Превращение одного вида механической энергии в другой.  <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/poniatie-raboty-v-fizike-">https://www.yaklass.ru/p/fizika/7-klass/poniatie-raboty-v-fizike-</a></p>	<p>Приводить примеры: превращения энергии из одного вида в другой; тел обладающих одновременно и кинетической и потенциальной энергией.</p>

	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3125/start/moshchnost-energiia-11875/energiia-kak-fizicheskaia-velichina-vidy-energii-12347">moshchnost-energiia-11875/energiia-kak-fizicheskaia-velichina-vidy-energii-12347</a>	
64/11	Контрольная работа <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3125/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3125/start/</a>	Рассчитывать работу, мощность, энергию. Анализировать результаты, полученные при решении задач.

**Резерв 4 часа.**

**8 класс 68 часов в год – 2 часа в неделю**

№п/п	Тема Электронные (цифровые) образовательные ресурсы.	Виды деятельности (на уровне учебных действий)
<b>Раздел 1 Тепловые явления (21 час)</b>		
1/1	Тепловое движение. Температура. Внутренняя энергия. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-teplovye-iavleniia-12324/teplovoe-dvizhenie-sviaz-temperatury-tela-so-skorosti-dvizheniia-molekul-12325">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-teplovye-iavleniia-12324/teplovoe-dvizhenie-sviaz-temperatury-tela-so-skorosti-dvizheniia-molekul-12325</a>	Различать тепловые явления. Анализировать зависимость температуры тела от скорости его движения. Наблюдать и исследовать превращения энергии тела в механических процессах. Приводить примеры превращения энергии при подъеме тела, при его падении.
2/2	Способы изменения внутренней	Объяснять изменение внутренней энергии
	Энергии <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-teplovye-iavleniia-12324/vnutrenniaia-energiia-dva-sposoba-izmeneniia-vnutrennei-energii-12579">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-teplovye-iavleniia-12324/vnutrenniaia-energiia-dva-sposoba-izmeneniia-vnutrennei-energii-12579</a>	тела, когда над ним совершают работу. Перечислять способы изменения внутренней энергии. Приводить примеры изменения внутренней энергии тела путем совершения работы и теплопередачи.
3/3	Виды теплопередачи. Теплопроводность <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-teplovye-iavleniia-12324/vidy-teploperedachi-12326">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-teplovye-iavleniia-12324/vidy-teploperedachi-12326</a>	Объяснять тепловые явления на основе молекулярно-кинетической теории. Приводить примеры теплопередачи путем теплопроводности. Проводить исследовательский эксперимент по теплопроводности различных веществ и делать выводы.
4/4	Конвекция. Излучение <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-teplovye-iavleniia-12324/vidy-teploperedachi-12326">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-teplovye-iavleniia-12324/vidy-teploperedachi-12326</a>	Приводить примеры теплопередачи путем конвекции и излучения. Анализировать, как на практике учитываются различные виды теплопередачи. Сравнить виды теплопередачи.
5/5	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-teplovye-iavleniia-12324/kolichestvo-teploty-kak-fizicheskaia-velichina-160156">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-teplovye-iavleniia-12324/kolichestvo-teploty-kak-fizicheskaia-velichina-160156</a>	Объяснять физический смысл удельной теплоемкости вещества. Работать с текстом учебника. Анализировать табличные данные. Приводить примеры применения на практике знаний о различной теплоемкости веществ.

	<a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-teplovye-iavleniia-12324/chto-takoe-udelnaia-teploemkost-veshchestva-161306">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-teplovye-iavleniia-12324/chto-takoe-udelnaia-teploemkost-veshchestva-161306</a>	
6/6	Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого телом при охлаждении	Рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое при его охлаждении.
7/7	Лабораторная работа №1	Разрабатывать план выполнения работы. Определять и сравнивать количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной водой при теплообмене. Объяснять полученные результаты, представлять их в виде таблиц. Анализировать причины погрешности
8/8	Решение задач на расчет количества теплоты, нахождение удельной теплоемкости вещества	Вычислять количество теплоты и удельную теплоемкость вещества при теплопередаче. Работать с табличными данными.
9/9	Лабораторная работа № 2	Разрабатывать план выполнения работы. Определять экспериментально удельную теплоемкость вещества и сравнивать ее с табличными данными. Объяснять полученные результаты, представлять их в виде таблиц. Анализировать причины погрешности
10/10	Энергия топлива. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-teplovye-iavleniia-12324/chto-takoe-udelnaia-teploemkost-veshchestva-161306">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-teplovye-iavleniia-12324/chto-takoe-udelnaia-teploemkost-veshchestva-161306</a>	Объяснять физический смысл удельной теплоты сгорания топлива и рассчитывать ее. Приводить примеры экологически чистого

		топлива. Приводить примеры превращения механической энергии во внутреннюю, перехода энергии от одного тела к другому.
11/11	Контрольная работа	Применять знания к решению задач.
12/12	Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание кристаллических тел <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izmenenie-sostoiianiia-veshchestva-141552/plavlenie-i-otverdevanie-tel-temperatura-plavleniia-163759">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izmenenie-sostoiianiia-veshchestva-141552/plavlenie-i-otverdevanie-tel-temperatura-plavleniia-163759</a>	Приводить примеры агрегатных состояний вещества. Отличать агрегатные состояния вещества и объяснять особенности молекулярного строения газов, жидкостей и твердых тел. Отличать процесс плавления от кристаллизации и приводить примеры этих процессов. Работать с текстом учебника.

13/13	<p>График плавления и отвердевания кристаллических тел. Удельная теплота плавления</p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izmenenie-sostoianiia-veshchestva-141552/chto-takoe-udelnaia-teplota-plavleniia-164115">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izmenenie-sostoianiia-veshchestva-141552/chto-takoe-udelnaia-teplota-plavleniia-164115</a></p>	<p>Анализировать табличные данные температура плавления, график плавления и отвердевания. Рассчитывать количество теплоты, выделяющегося при кристаллизации. Объяснять процессы плавления и отвердевания на основе знаний о молекулярном строении вещества</p>
14/14	Решение задач	<p>Определять количество теплоты. Получать необходимые данные из таблиц. Применять знания к решению задач.</p>
15/15	<p>Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация.</p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izmenenie-sostoianiia-veshchestva-141552/parooobrazovanie-i-kondensatsiia-173885">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izmenenie-sostoianiia-veshchestva-141552/parooobrazovanie-i-kondensatsiia-173885</a></p>	<p>Объяснять понижение температуры жидкости при испарении. Приводить примеры явлений природы, которые объясняются конденсацией пара. Проводить исследовательский эксперимент по изучению испарения и конденсации, анализировать его результаты и делать выводы.</p>
16/16	<p>Влажность воздуха способы определения влажности воздуха.</p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izmenenie-sostoianiia-veshchestva-141552/otnositelnaia-vlazhnost-vozdukha-i-ee-izmerenie-psikhrometr-189576">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izmenenie-sostoianiia-veshchestva-141552/otnositelnaia-vlazhnost-vozdukha-i-ee-izmerenie-psikhrometr-189576</a></p>	<p>Приводить примеры влияния влажности воздуха в быту и деятельности человека. Измерять влажность воздуха.</p>
17/17	Лабораторная работа № 3	<p>Измерять температуру. Измерять относительную влажность при помощи термометра. Работать с психрометрической таблицей.</p>
18/18	<p>Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации.</p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izmenenie-sostoianiia-veshchestva-141552/kipenie-temperatura-kipeniia-udelnaia-teplota-parooobrazovaniia-141553">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izmenenie-sostoianiia-veshchestva-141552/kipenie-temperatura-kipeniia-udelnaia-teplota-parooobrazovaniia-141553</a></p>	<p>Приводить примеры, использования энергии, выделяемой при конденсации водяного пара. Рассчитывать количество теплоты, необходимое для превращения в пар жидкости любой массы. Работать с таблицей учебника.</p>
19/19	Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания.	<p>Объяснять принцип работы и устройство ДВС. Приводить примеры применения ДВС на практике.</p>
20/20	<p>Паровая турбина КПД тепловых двигателей</p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izmenenie-sostoianiia-veshchestva-">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izmenenie-sostoianiia-veshchestva-</a></p>	<p>Объяснять устройство и принцип действия паровой турбины. Приводить примеры применения паровой турбины в технике. Сравнивать КПД различных машин и механизмов.</p>

	<a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izuchaem-elektricheskie-yavleniia-12351/preobrazovaniia-energii-v-teplovykh-mashinakh-161316">141552/preobrazovaniia-energii-v-teplovykh-mashinakh-161316</a>	
21\21	Контрольная работа.	Применять знания к решению задач.
<b>Раздел 2 Электрические явления (27 часов)</b>		
22\1	Электризация тел. Два рода зарядов. Взаимодействие заряженных тел. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izuchaem-elektricheskie-yavleniia-12351/vzaimodeistvie-zariazhennykh-tel-elektricheskoe-pole-12355">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izuchaem-elektricheskie-yavleniia-12351/vzaimodeistvie-zariazhennykh-tel-elektricheskoe-pole-12355</a>	Объяснять взаимодействие заряженных тел и существование двух родов электрических зарядов.
23\2	Электроскоп. Электрическое поле.	Обнаруживать наэлектризованные тела, электрическое поле. Пользоваться электроскопом. Определять изменение силы, действующей на заряженное тело при удалении и приближении его к заряженному телу.
24\3	Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атома <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izuchaem-elektricheskie-yavleniia-12351/zakon-sokhraneniia-elektricheskogo-zariada-13979">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izuchaem-elektricheskie-yavleniia-12351/zakon-sokhraneniia-elektricheskogo-zariada-13979</a>	Объяснять опыт Иоффе – Милликена. Доказывать существование частиц, имеющих наименьший электрический заряд. Объяснять образование положительных и отрицательных ионов. Применять межпредметные связи химии и физики для объяснения строения атома. Работать с текстом учебника.
25\4	Объяснение электризации тел <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izuchaem-elektricheskie-yavleniia-12351/diskretnost-elektricheskogo-zariada-elektronstroenie-atomov-12354">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izuchaem-elektricheskie-yavleniia-12351/diskretnost-elektricheskogo-zariada-elektronstroenie-atomov-12354</a>	Объяснять электризацию тел при соприкосновении. Устанавливать перераспределение заряда при переходе его с наэлектризованного тела на не наэлектризованное при соприкосновении.
26\5	Проводники, полупроводники и непроводники электричества. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izuchaem-elektricheskie-yavleniia-12351/provodniki-dielektriki-i-poluprovodniki-12353">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izuchaem-elektricheskie-yavleniia-12351/provodniki-dielektriki-i-poluprovodniki-12353</a>	На основе знаний строения атома объяснять существование проводников, полупроводников и диэлектриков. Приводить примеры применения проводников, полупроводников и диэлектриков в технике, практического применения полупроводникового диода. Наблюдать работу полупроводникового диода.

27/6	<p>Электрический ток. Источники электрического тока.</p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/elektricheskii-tok-elektricheskaiia-tsep-galvanicheskie-elementy-12359">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/elektricheskii-tok-elektricheskaiia-tsep-galvanicheskie-elementy-12359</a></p>	Объяснять устройство сухого гальванического элемента. Приводить примеры источников электрического тока, объяснять их назначение.
28/7	<p>Электрическая цепь и ее составляющие части</p>	Объяснять назначение источника тока в электрической цепи. Различать замкнутую и разомкнутую электрические цепи. Работать с текстом учебника.
29/8	<p>Электрический ток в металлах. Действия электрического тока. Направление электрического тока.</p>	Объяснять особенности электрического тока в металлах. Приводить примеры химического и теплового действия электрического тока и их использование в технике. Объяснять тепловое, химическое и магнитное действие тока.
30/9	<p>Сила тока. Единицы силы тока. Измерение силы тока. Амперметр</p>	Объяснять зависимость интенсивности электрического тока от заряда и времени. Рассчитывать по формуле силу тока. Выражать силу тока в различных единицах измерения. Определять цену деления амперметра и гальванометра.
31/10	<p>Лабораторная работа №4</p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/sila-toka-kak-fizicheskaiia-velichina-ampermetr-14605">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/sila-toka-kak-fizicheskaiia-velichina-ampermetr-14605</a></p>	Включать амперметр в цепь. Чертить схемы электрической цепи. Измерять силу тока на различных участках цепи. Работать в группе.
32/11	<p>Электрическое напряжение. Вольтметр. Измерение напряжения.</p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/elektricheskoe-napriazhenie-kak-fizicheskaiia-velichina-voltmetr-12361">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klasse/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/elektricheskoe-napriazhenie-kak-fizicheskaiia-velichina-voltmetr-12361</a></p>	Анализировать табличные данные, работать с текстом учебника. Рассчитывать напряжение по формуле. Определять цену деления вольтметра.

		Чертить схемы электрической цепи.
33/12	Лабораторная работа №5	Собирать электрическую цепь, измерять напряжение, пользоваться вольтметром. Чертить схемы электрической цепи.
34/13	Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления.	Объяснять причину возникновения сопротивления. Строить график зависимости силы тока от напряжения.

	<a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/elektricheskoe-soprotivlenie-kak-fizicheskaia-velichina-zakon-oma-12363">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/elektricheskoe-soprotivlenie-kak-fizicheskaia-velichina-zakon-oma-12363</a>	
35/14	Закон Ома для участка цепи.	Устанавливать на опыте зависимость силы тока в проводнике от сопротивления этого проводника. Записывать закон Ома в виде формулы. Решать задачи на закон Ома.
36/15	Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление. Реостаты. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/udelnoe-soprotivlenie-reostaty-rezistory-12362">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/udelnoe-soprotivlenie-reostaty-rezistory-12362</a>	Исследовать зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала проводника. Вычислять удельное сопротивление проводника.
37/16	Реостаты. Лабораторная работа № 6	Собирать электрическую цепь. Пользоваться реостатом для регулирования силы тока в цепи. Работать в группе.
38/17	Решение задач	Чертить схемы электрической цепи. Рассчитывать электрическое сопротивление.
39/18	Лабораторная работа № 7	Собирать электрическую цепь. Измерять сопротивление проводника при помощи амперметра и вольтметра. Представлять результаты измерений в виде таблиц.
40/19	Последовательное соединение проводников <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/posledovatelnoe-i-parallelnoe-soedineniia-provodnikov-pravila-12364">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/posledovatelnoe-i-parallelnoe-soedineniia-provodnikov-pravila-12364</a>	Приводить примеры применения последовательного соединения проводников. Собирать цепь для изучения последовательного соединения проводников.
41/20	Параллельное соединение проводников <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/posledovatelnoe-i-parallelnoe-soedineniia-provodnikov-pravila-12364">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/posledovatelnoe-i-parallelnoe-soedineniia-provodnikov-pravila-12364</a>	Приводить примеры применения параллельного соединения проводников. Собирать цепь для изучения параллельного соединения проводников.
42/21	Решение задач	Рассчитывать силу тока, напряжение и сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников.
43/22	Контрольная работа	Применять знания к решению задач.

44/23	Работа и мощность электрического тока. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/poniatiia-raboty-i-moshchnosti-elektricheskogo-toka-12367">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/poniatiia-raboty-i-moshchnosti-elektricheskogo-toka-12367</a>	Рассчитывать работу и мощность электрического тока. Выражать единицу мощности через единицы напряжения и силы тока.
45/24	Лабораторная работа № 8	Измерять мощность и работу тока в электрической лампе при помощи амперметра и вольтметра.
46/25	Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля Ленца. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/poniatiia-raboty-i-moshchnosti-elektricheskogo-toka-12367">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektricheskie-iavleniia-12351/poniatiia-raboty-i-moshchnosti-elektricheskogo-toka-12367</a>	Объяснять нагревание проводников с током с позиции молекулярного строения вещества. Рассчитывать количество теплоты, выделяющегося в проводнике при протекании по нему электрического тока.
47/26	Конденсатор. Энергия электрического поля конденсатора	Объяснять назначение конденсатора в технике. Объяснять способы увеличения и уменьшения емкости конденсатора.

		Рассчитывать емкость конденсатора, работу, которую совершает электрическое поле конденсатора, энергию конденсатора.
48/27	Контрольная работа.	Применять знания к решению задач.
<b>Раздел 3 Электромагнитные явления (5 часов)</b>		
49/1	Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektromagnitnye-iavleniia-18851/magnitnoe-pole-napravlenie-magnitnykh-linii-174787">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektromagnitnye-iavleniia-18851/magnitnoe-pole-napravlenie-magnitnykh-linii-174787</a>	Выяснить связь между электрическим током и магнитным полем. Объяснять связь направления магнитных линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике. Приводить примеры магнитных явлений.
50/2	Магнитное поле катушки с током. Электромагниты и их применение. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektromagnitnye-iavleniia-18851/svoistva-elektromagnitov-230017">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektromagnitnye-iavleniia-18851/svoistva-elektromagnitov-230017</a> <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektromagnitnye-iavleniia-18851/svoistva-elektromagnitov-230017">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektromagnitnye-iavleniia-18851/svoistva-elektromagnitov-230017</a>	Называть способы усиления магнитного действия катушки с током. Приводить примеры использования электромагнитов в технике, быту.

51/3	<p>Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли.</p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektromagnitnye-iavleniia-18851/postoiannye-magnity-magnitnoe-pole-zemli-293777">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektromagnitnye-iavleniia-18851/postoiannye-magnity-magnitnoe-pole-zemli-293777</a></p>	<p>Объяснять возникновение магнитных бурь, намагничивание железа. Получать картины магнитного поля полосового и дугообразного магнитов. Описывать опыты по намагничиванию железа.</p>
52/4	<p>Действие магнитного поля на проводник с током. Лабораторная работа № 9</p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektromagnitnye-iavleniia-18851/dvizhenie-provodnika-v-magnitnom-pole-elektrodvigatel-dinamik-i-mikrofon-321442">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/izuchaem-elektromagnitnye-iavleniia-18851/dvizhenie-provodnika-v-magnitnom-pole-elektrodvigatel-dinamik-i-mikrofon-321442</a></p>	<p>Описывать действия магнитного поля на проводник с током.</p>
53/5	<p>Электродвигатель. Лабораторная работа № 10</p>	<p>Объяснять принцип действия электродвигателя и области его применения. Перечислять преимущества электродвигателей по сравнению с тепловыми. Собирать электрический двигатель постоянного тока (на модели). Определять основные детали электрического двигателя. Работать в группе.</p>
<b>Раздел 4 Электромагнитные колебания и волны (11 часов)</b>		
54/1	<p>Источники света. Распространение света.</p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/svetovye-iavleniia-131515/istochniki-sveta-priamolineinost-rasprostraneniia-sveta-131516/re-a1b3d8f7-dd24-4036-a085-5a8d9ef012e3">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/svetovye-iavleniia-131515/istochniki-sveta-priamolineinost-rasprostraneniia-sveta-131516/re-a1b3d8f7-dd24-4036-a085-5a8d9ef012e3</a></p>	<p>Наблюдать прямолинейное распространение света. Объяснять образование тени и полутени. Проводить исследовательский эксперимент по получению тени и полутени.</p>
55/2	<p>Видимое движение светил</p>	<p>Находить Полярную звезду в созвездии большой медведицы. Используя карту подвижного звездного неба, определять положение планет.</p>
56/3	<p>Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало.</p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/svetovye-iavleniia-131515/poniatie-otrazheniia-sveta-zakon-otrazheniia-ploskoe-zerkalo-156192/re-4842a7c4-f573-4a74-8f69-71d5d1e7b437">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/svetovye-iavleniia-131515/poniatie-otrazheniia-sveta-zakon-otrazheniia-ploskoe-zerkalo-156192/re-4842a7c4-f573-4a74-8f69-71d5d1e7b437</a></p>	<p>Наблюдать отражение света. Исследовать свойства изображения в зеркале.</p>

57/4	Лабораторная работа № 11	Проводить исследовательский эксперимент по изучению зависимости угла отражения света от угла падения. Работать в группе.
58/5	Преломление света. Закон преломления света. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/svetovye-iaвления-131515/poniatie-prelomleniia-sveta-zakon-prelomleniia-161123/re-4b28ed23-7b7a-475d-bb7c-c88aad9d539e">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/svetovye-iaвления-131515/poniatie-prelomleniia-sveta-zakon-prelomleniia-161123/re-4b28ed23-7b7a-475d-bb7c-c88aad9d539e</a>	Наблюдать преломление света. Работать с текстом учебника. Наблюдать эксперимент по преломлению света при переходе из воздуха в воду.
59/6	Лабораторная работа №12	Проводить исследовательский эксперимент по преломлению света при переходе из воздуха в стекло. Делать выводы. Работать в группе.
60/7	Линзы. Оптическая сила линзы. <a href="https://rosuchebnik.ru/material/linzy-fokusnoe-rasstoyanie-linz-opticheskaya-sila-linz-formula-tonkoy-linzy-7200/">https://rosuchebnik.ru/material/linzy-fokusnoe-rasstoyanie-linz-opticheskaya-sila-linz-formula-tonkoy-linzy-7200/</a>	Различать линзы по внешнему виду. Определять, какая из двух линз с разными фокусными расстояниями, дает большее увеличение.
61/8	Изображения, даваемые линзой.	Строить изображения даваемые линзой для случаев: предмет находится между фокусом и двойным фокусом, за двойным фокусом, в двойном фокусе.
62/9	Решение задач. Построение изображений, полученных с помощью линзы.	Применять знания к решению задач на построение изображений, даваемых плоским зеркалом и линзой.
63/10	Глаз и зрение <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/svetovye-iaвления-131515/opticheskaia-sila-linzy-glaz-kak-opticheskaia-sistema-opticheskie-pribory-174789/re-f790f77b-1792-4924-b3f9-4b4b9af52e4c">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/svetovye-iaвления-131515/opticheskaia-sila-linzy-glaz-kak-opticheskaia-sistema-opticheskie-pribory-174789/re-f790f77b-1792-4924-b3f9-4b4b9af52e4c</a>	Объяснять восприятие изображения глазом человека. Применять межпредметные связи физики и биологии для объяснения восприятия изображения.
64/11	Контрольная работа	Применять знания к решению задач

**Резерв 4 часа**

**9 класс 102 часа в год – 3 часа в неделю**

№п/п	Тема Электронные (цифровые) образовательные ресурсы.	Виды деятельности (на уровне учебных действий)
<b>Раздел 1 Законы взаимодействия и движения тел (31час)</b>		
1/1	Материальная точка. Система отсчета. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iaвления-osnovy-kinematiki-12594/poniatie-materialnoi-tochki-sistemy-otscheta-322880/re-2ef1fe06-68c8-493f-8b9c-a9fd5d764006">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iaвления-osnovy-kinematiki-12594/poniatie-materialnoi-tochki-sistemy-otscheta-322880/re-2ef1fe06-68c8-493f-8b9c-a9fd5d764006</a>	Наблюдать и описывать прямолинейное и равномерное движение. Обосновывать возможность заметы тела материальной точкой.

2/2	<p>Перемещение..</p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iavleniia-osnovy-kinematiki-12594/peremeshchenie-skorost-priamolineinogo-ravnomernogo-dvizheniia-12597">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iavleniia-osnovy-kinematiki-12594/peremeshchenie-skorost-priamolineinogo-ravnomernogo-dvizheniia-12597</a></p>	<p>Понимать, что перемещение – направленный отрезок, уметь его изображать .</p>
3/3	<p>Определение координаты движущегося тела</p>	<p>Приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его координату начальную координату и совершенное им за данное время перемещение, и нельзя, если вместо перемещения задан путь. Определять модуль и проекции векторов на ось.</p>
4/4	<p>Перемещение при прямолинейном равномерном движении.</p> <p><a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iavleniia-osnovy-kinematiki-12594/peremeshchenie-skorost-priamolineinogo-ravnomernogo-dvizheniia-12597/re-ffc7bf9c-bd79-4136-b29e-b2bd03206b4d">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iavleniia-osnovy-kinematiki-12594/peremeshchenie-skorost-priamolineinogo-ravnomernogo-dvizheniia-12597/re-ffc7bf9c-bd79-4136-b29e-b2bd03206b4d</a></p>	<p>Записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденного пути и площади под графиком скорости; строить графики зависимости <math>V_x=V_x(t)</math></p>
5/5	<p>Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение.</p> <p><a href="https://foxford.ru/wiki/fizika/pryamolineynoe-ravnouskorennoe-dvizhenie">https://foxford.ru/wiki/fizika/pryamolineynoe-ravnouskorennoe-dvizhenie</a></p>	<p>Объяснять физический смысл понятий: мгновенная скорость, ускорение; приводить примеры равноускоренного движения; записывать формулу для определения ускорения в векторном виде и в виде проекций на выбранную ось для решения задач; выражать любую из входящих в них величин через остальные.</p>

6/6	<p>Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости.</p> <p><a href="https://interneturok.ru/lesson/physics/9-klass/zakony-vzaimodejstviya-i-dvizheniya-tel/skorost-priamolineynogo-ravnouskorenного-dvizheniya-grafik-skorosti">https://interneturok.ru/lesson/physics/9-klass/zakony-vzaimodejstviya-i-dvizheniya-tel/skorost-priamolineynogo-ravnouskorenного-dvizheniya-grafik-skorosti</a></p>	<p>Записывать формулы скорости при равноускоренном движении, читать и строить графики зависимости скорости от времени. Решать расчетные и качественные задачи с применением формул скорости при равноускоренном движении.</p>
7/7	<p>Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении.</p> <p><a href="https://videouroki.net/video/5-pieriemeshchieniie-tiela-pri-ravnouskoriennom-dvizhenii.html">https://videouroki.net/video/5-pieriemeshchieniie-tiela-pri-ravnouskoriennom-dvizhenii.html</a></p>	<p>Решать расчётные задачи с применением формул перемещения при равноускоренном движении.</p>
8/8	<p>Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении без начальной скорости.</p> <p><a href="https://100ballov.kz/mod/page/view.php?id=2576">https://100ballov.kz/mod/page/view.php?id=2576</a></p>	<p>Наблюдать движение тележки с капельницей; делать выводы о характере движения тележки;</p>

		вычислять модуль вектора перемещения.
9/9	Решение задач	
10/10	Лабораторная работа №1	Пользуясь секундомером определять время равноускоренного движения шарика; определять ускорения движения шарика и мгновенную скорость; представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков; по графику определять скорость в заданный момент времени; работать в паре.
11/11	Подготовка к вводной контрольной работе. Решение задач.	Решать расчетные, графические и качественные задачи с применением формул скорости, ускорения, перемещения и координаты тела при равномерном и равноускоренном движении.
12/12	Вводная контрольная работа	Применять знания к решению задач.
13/13	Работа над ошибками	Проводить анализ допущенных ошибок в контрольной работе.
14/14	Относительность движения <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iavleniia-osnovy-dinamiki-18748/otnositelnost-mekhanicheskogo-dvizheniia-18889/re-9b688908-55af-4c1e-8636-cf463b9226de">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iavleniia-osnovy-dinamiki-18748/otnositelnost-mekhanicheskogo-dvizheniia-18889/re-9b688908-55af-4c1e-8636-cf463b9226de</a>	Наблюдать и описывать движение маятника в двух системах отсчёта, одна из которых связана с Землёй, а другая с лентой, движущейся равномерно относительно Земли; сравнивать траектории, пути, перемещения, скорости маятника в указанных системах отсчёта; приводить примеры, поясняющие относительность движения.
15/15	Инерциальные системы отсчёта (ИСО). Первый закон Ньютона. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iavleniia-osnovy-dinamiki-18748/pervyi-zakon-niutona-inertciia-inercialnye-sistemy-otscheta-242175/re-564b7d18-765d-4fc2-ae94-90c15c7e1ef3">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iavleniia-osnovy-dinamiki-18748/pervyi-zakon-niutona-inertciia-inercialnye-sistemy-otscheta-242175/re-564b7d18-765d-4fc2-ae94-90c15c7e1ef3</a>	Наблюдать проявление инерции; приводить примеры проявления инерции; решать качественные задачи на применение первого закона Ньютона.
16/16	Второй закон Ньютона. <a href="https://www.eduspb.com/node/1723">https://www.eduspb.com/node/1723</a>	Записывать второй закон Ньютона в виде формулы; решать расчётные и качественные задачи на применение этого закона.

17/17	Третий закон Ньютона. <a href="https://www.eduspb.com/node/1723">https://www.eduspb.com/node/1723</a>	Наблюдать, описывать и объяснять опыты, иллюстрирующие справедливость третьего закона Ньютона в виде формулы; решать расчётные и качественные задачи на применение этого закона.
18/18	Решение задач	Решать расчетные, графические и качественные задачи на законы Ньютона
19/19	Свободное падение тел. <a href="http://class-fizika.narod.ru/9_13.htm">http://class-fizika.narod.ru/9_13.htm</a>	Наблюдать падение одних и тех же тел в воздухе и в разреженном пространстве;

		делать выводы о движении тел с одинаковым ускорением при действии на них только силы тяжести
20/20	Движение тела, брошенного вертикально вверх. Невесомость. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iavleniia-osnovy-dinamiki-18748/dvizhenie-tela-broshennogo-vertikalno-vverkh-nevesomost-260199/re-0d83fc36-b397-48a9-a275-b6242f32d2a9">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iavleniia-osnovy-dinamiki-18748/dvizhenie-tela-broshennogo-vertikalno-vverkh-nevesomost-260199/re-0d83fc36-b397-48a9-a275-b6242f32d2a9</a>	Наблюдать опыты, свидетельствующие о состоянии невесомости тел; сделать вывод об условиях, при которых тела находятся в состоянии невесомости;
21/21	Лабораторная работа №2	Уметь измерять ускорение свободного падения
22/22	Закон Всемирного тяготения. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iavleniia-osnovy-dinamiki-18748/zakon-vsemirnogo-tiagoteniia-gravitacionnaia-postoiannaia-103748/re-f9813418-27da-4969-b2fe-a849f16fa7cf">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iavleniia-osnovy-dinamiki-18748/zakon-vsemirnogo-tiagoteniia-gravitacionnaia-postoiannaia-103748/re-f9813418-27da-4969-b2fe-a849f16fa7cf</a>	Записывать закон всемирного тяготения в виде математического уравнения.
23/23	Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах. [Открытие планет Нептун и Плутон]	Из закона всемирного тяготения выводить формулу ускорения свободного падения.
24/24	Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью. <a href="https://www.kursoteka.ru/course/2129/lesson/6749/unit/17766">https://www.kursoteka.ru/course/2129/lesson/6749/unit/17766</a>	Приводить примеры прямолинейного и криволинейного движения тел; называть условия, при которых тела движется прямолинейно или криволинейно; вычислять модуль центростремительного ускорения во формуле
25/25	Решение задач	Решать расчетные и качественные задачи на равномерное движение по окружности.
26/26	Импульс тела. Закон сохранения импульса. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iavleniia-zakony-sokhraneniia-v-mekhanike-90005/zakon-sokhraneniia-impulsa-vidy-vzaimodeistvii">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-iavleniia-zakony-sokhraneniia-v-mekhanike-90005/zakon-sokhraneniia-impulsa-vidy-vzaimodeistvii</a>	Давать определение импульса тела, знать его единицу измерения; объяснять, какая система тел называется замкнутой, приводить примеры замкнутой системы;

	<a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/zakon-sohraneniya-impulsa-105698/re-915e7d06-7cf4-4882-b2a8-577ab707c330">105698/re-915e7d06-7cf4-4882-b2a8-577ab707c330</a>	записывать закон сохранения импульса.
27/27	Реактивное движение. Ракеты.	Наблюдать и объяснять полёт модели ракеты.
28/28	Решение задач на закон сохранения импульса	Решать расчетные задачи на применение закона сохранения импульса.
29/29	Вывод закона сохранения механической энергии <a href="https://foxford.ru/wiki/fizika/zakon-sohraneniya-mehhanicheskoy-energii">https://foxford.ru/wiki/fizika/zakon-sohraneniya-mehhanicheskoy-energii</a>	Понимать смысл закона сохранения механической энергии
30/30	Решение задач	Решать расчётные и качественные задачи на применение закона сохранения энергии;
31/31	Контрольная работа	Применять знания к решению задач.
<b>Раздел 2 Механические колебания и волны. Звук. (16 часов)</b>		
32/1	Колебательное движение. Свободные колебания. Колебательные системы. Маятник. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klasse/mekhanicheskie-koлебaniia-i-volny-18755/kolebatelnoe-dvizhenie-amplituda-chastota-period-koлебanii-127400/re-4d32ef35-7403-478c-98fc-a24eb20c96fe">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klasse/mekhanicheskie-koлебaniia-i-volny-18755/kolebatelnoe-dvizhenie-amplituda-chastota-period-koлебanii-127400/re-4d32ef35-7403-478c-98fc-a24eb20c96fe</a>	Определять колебательное движение по его признакам; приводить примеры колебаний; описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников.
33/2	Величины, характеризующие колебательное движение.	Называть величины, характеризующие колебательное движение. Записывать формулу взаимосвязи периода и частоты колебаний. Проводить экспериментальное исследование зависимости периода колебаний пружинного маятника от массы груза и жёсткости пружины.
34/3	Лабораторная работа №3 «Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити»	Проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний маятника от длины его нити; представлять результаты измерений и вычислений в виде таблицы;
		работать в группе; слушать отчёт о результатах выполнения задания проекта «Определение качественной зависимости периода колебаний математического маятника от ускорения свободного падения»

35/4	<p>Затухающие колебания. Вынужденные колебания. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-kolebaniia-i-volny-18755/vynuzhdennye-kolebaniia-rezonans-158009">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-kolebaniia-i-volny-18755/vynuzhdennye-kolebaniia-rezonans-158009</a></p>	Объяснять причину затухания свободных колебаний; называть условие существования незатухающих колебаний.
36/5	<p>Резонанс. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-kolebaniia-i-volny-18755/vynuzhdennye-kolebaniia-rezonans-158009">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-kolebaniia-i-volny-18755/vynuzhdennye-kolebaniia-rezonans-158009</a></p>	Объяснять в чём заключается явление резонанса; приводить примеры полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних.
37/6	Решение задач	Решать задачи с использованием формул колебательного движения.
38/7	<p>Распространение колебаний в среде. Волны. Продольные и поперечные волны. <a href="https://iu.ru/video-lessons/c0bc8a57-bf73-4f8e-b1e0-ad6841680a5b">https://iu.ru/video-lessons/c0bc8a57-bf73-4f8e-b1e0-ad6841680a5b</a></p>	Различать поперечные и продольные волны; описывать механизм образования волн; называть характеризующие волны физические величины.
39/8	<p>Длина волны. Скорость распространения волны. <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3017/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3017/start/</a></p>	Называть величины, характеризующие упругие волны; записывать формулы взаимосвязи между ними
40/9	Решение задач	Решать расчетные и качественные задачи на расчет длины волны и скорости их распространения.
41/10	<p>Источники звука. Звуковые колебания. <a href="https://iu.ru/video-lessons/eaabb954-dff5-4d98-9bc8-86a86e1664d6">https://iu.ru/video-lessons/eaabb954-dff5-4d98-9bc8-86a86e1664d6</a></p>	Называть диапазон частот звуковых волн; приводить примеры источников звука; приводить обоснования того, что звук является продольной волной; слушать доклад «Ультразвук и инфразвук в природе, технике, медицине», задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы.
42/11	<p>Высота и тембр звука. Громкость звука. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-kolebaniia-i-volny-18755/ot-chego-zavisiat-vysota-tembr-gromkost-i-rezonans-zvuka-284891/re-4a7d3ee2-eb1c-4414-8ed0-c6aa7320cc9d">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-kolebaniia-i-volny-18755/ot-chego-zavisiat-vysota-tembr-gromkost-i-rezonans-zvuka-284891/re-4a7d3ee2-eb1c-4414-8ed0-c6aa7320cc9d</a></p>	На основании увиденных опытов выдвигать гипотезы относительно зависимости высоты тона от частоты, о громкости – от амплитуды колебаний источника звука.
43/12	<p>Распространение звука. Звуковые волны. Скорость звука. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-kolebaniia-i-volny-18755/ot-chego-zavisiat-vysota-tembr-gromkost-i-rezonans-zvuka-284891/re-5ea1f79e-7d52-4a1f-8dad-7d4aad062052">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-kolebaniia-i-volny-18755/ot-chego-zavisiat-vysota-tembr-gromkost-i-rezonans-zvuka-284891/re-5ea1f79e-7d52-4a1f-8dad-7d4aad062052</a></p>	Выдвигать гипотезы о зависимости скорости звука от свойств среды, от её температуры; объяснять, почему в газах скорость звука возрастает с повышением температуры. Объяснять наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты.

44/13	Отражение звука. Эхо. Звуковой резонанс <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-kolebaniia-i-volny-18755/ot-chego-zavisiat-vysota-tembr-gromkost-i-rezonans-zvuka-284891/re-4f5b1f74-35ba-4cc7-9aa3-12c36f14bf12">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/mekhanicheskie-kolebaniia-i-volny-18755/ot-chego-zavisiat-vysota-tembr-gromkost-i-rezonans-zvuka-284891/re-4f5b1f74-35ba-4cc7-9aa3-12c36f14bf12</a>	Понимать сущность звукового резонанса
45/14	Обобщение материала по данному разделу.	Уметь составлять логические цепочки и схемы, обобщающие таблицы.
46/15	Решение задач. Подготовка к контрольной работе.	Решать качественные, графические и расчетные задачи по теме «Механические колебания и волны»
47/16	Контрольная работа.	Применять знания к решению задач.
<b>Раздел 3 Электромагнитное поле (11 часов)</b>		

48/1	Магнитное поле и его графическое изображение. Неоднородное и однородное магнитное поле. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/magnitnye-iavleniia-18851/odnorodnoe-i-neodnorodnoe-magnitnoe-pole-616666">https://www.yaklass.ru/p/fizika/8-klass/magnitnye-iavleniia-18851/odnorodnoe-i-neodnorodnoe-magnitnoe-pole-616666</a>	Делать выводы о замкнутости магнитных линий и ослаблении поля с удалением от проводников с током.
49/2	Направление тока и направление линий его магнитного поля.	Формулировать правило правой руки для соленоида, правило буравчика; определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля.
50/3	Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки <a href="https://iu.ru/video-lessons/7112fb93-6132-4119-9585-1ce107a5278e">https://iu.ru/video-lessons/7112fb93-6132-4119-9585-1ce107a5278e</a>	Применять правило левой руки; определять направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; определять знак заряда и направление движения частицы.
51/4	Индукция магнитного поля. Магнитный поток. <a href="https://infourok.ru/konspekt-uroka-fiziki-9-klass-po-teme-indukciya-magnitnogo-polya-magnitnyj-potok-4106683.html">https://infourok.ru/konspekt-uroka-fiziki-9-klass-po-teme-indukciya-magnitnogo-polya-magnitnyj-potok-4106683.html</a>	Записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции $B$ магнитного поля с модулем силы $F$ , действующей на проводник длиной $L$ , расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, и силой тока $I$ в проводнике; описывать зависимость магнитного потока от индукции магнитного поля, пронизывающего площадь контура, от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции.
52/5	Решение задач	Решение качественных задач.

53/6	Явление электромагнитной индукции. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klasselektromagnitnoe-pole-535026/chtotakoe-elektromagnitnaia-induktciia-532779">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klasselektromagnitnoe-pole-535026/chtotakoe-elektromagnitnaia-induktciia-532779</a>	Наблюдать и описывать опыты, подтверждающие появление электрического поля при изменении магнитного поля, делать выводы.
54/7	Лабораторная работа №4 «Изучение явления электромагнитной индукции»	Проводить исследовательский эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции; анализировать результаты эксперимента и делать выводы; работать в группе
55/8	Направление индукционного тока. Правило Ленца. <a href="https://obrazovaka.ru/fizika/pravilo-lenca-zakon.html">https://obrazovaka.ru/fizika/pravilo-lenca-zakon.html</a>	Наблюдать взаимодействие алюминиевых колец с магнитом; объяснять физическую суть правила Ленца и формулировать его. Применять правило Ленца и правило правой руки для определения направления индукционного тока
56/9	Явление самоиндукции. <a href="https://skysmart.ru/articles/physics/yavlenie-samoindukcii">https://skysmart.ru/articles/physics/yavlenie-samoindukcii</a>	Наблюдать и объяснять явления самоиндукции
57/10	Получение и передача переменного электрического тока. Трансформатор. <a href="https://znanio.ru/pub/6536">https://znanio.ru/pub/6536</a>	Рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока; называть способы уменьшения потерь электроэнергии при передаче её на большие расстояния; рассказывать о назначении, устройстве и принципе действия трансформатора и его применении.
58/11	Контрольная работа	Применять знания к решению задач.

#### Раздел 4 Электромагнитные колебания и волны (10 часов)

59/1	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klasselektromagnitnoe-pole-i-elektromagnitnye-volny-535026">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klasselektromagnitnoe-pole-i-elektromagnitnye-volny-535026</a>	Наблюдать опыт по излучению и приёму электромагнитных волн; описывать различие
------	---	--

		между вихревым электрическим электростатическим полями.
60/2	Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klasselektromagnitnoe-pole-i-elektromagnitnye-volny-535026/kondensator-kolebatelnyi-kontur-printcipy-radiosvazi-i-televideniia-534819/re-46ecb2bd-e34d-4a0e-9212-d200e86d112d">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klasselektromagnitnoe-pole-i-elektromagnitnye-volny-535026/kondensator-kolebatelnyi-kontur-printcipy-radiosvazi-i-televideniia-534819/re-46ecb2bd-e34d-4a0e-9212-d200e86d112d</a>	Наблюдать свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре; делать выводы; решать задачи на формулу Томсона.

61/3	Принципы радиосвязи и телевидения. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/elektromagnitnoe-pole-i-elektromagnitnye-volny-535026/kondensator-kolebatelnyi-kontur-printcipy-radiosvazi-i-televideniia-534819/re-d001d7b3-3870-4399-9da1-55f9cf9efcdd">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/elektromagnitnoe-pole-i-elektromagnitnye-volny-535026/kondensator-kolebatelnyi-kontur-printcipy-radiosvazi-i-televideniia-534819/re-d001d7b3-3870-4399-9da1-55f9cf9efcdd</a>	Рассказывать о принципах радиосвязи и телевидения; слушать доклад «Развитие средств и способов передачи на далёкие расстояния с древних времён и до наших дней»
62/4	Электромагнитная природа света	Называть различные диапазоны электромагнитных волн.
63/5	Преломление света. Физический смысл показателя преломления. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/elektromagnitnoe-pole-i-elektromagnitnye-volny-535026/elektromagnitnaia-teoriia-sveta-568278">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/elektromagnitnoe-pole-i-elektromagnitnye-volny-535026/elektromagnitnaia-teoriia-sveta-568278</a>	Наблюдать преломление света, делать выводы.
64/6	Дисперсия света. Цвета тел. <a href="https://questions-physics.ru/uchebniki/9_klass/dispersiya_sveta_i_tsveta_tel.html">https://questions-physics.ru/uchebniki/9_klass/dispersiya_sveta_i_tsveta_tel.html</a>	Наблюдать разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путём сложения спектральных цветов с помощью линзы; объяснять суть и давать определения явления дисперсии.
65/7	Типы оптических спектров. Спектральный анализ <a href="https://videouroki.net/video/42-tipy-opticheskikh-spektrov-spektralnyj-analiz.html">https://videouroki.net/video/42-tipy-opticheskikh-spektrov-spektralnyj-analiz.html</a>	Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания. Называть условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания. Слушать доклад «Метод спектрального анализа и его применение в науке и технике»
66/8	Лабораторная работа №5 «Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания»	Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания
67/9	Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров. <a href="https://iu.ru/video-lessons/6cb2243e-2e29-4945-909b-656e45f0b4cd">https://iu.ru/video-lessons/6cb2243e-2e29-4945-909b-656e45f0b4cd</a>	Объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора; работать с заданиями, приведёнными в разделе «Итоги главы»
68/10	Контрольная работа «Электромагнитное поле»	Применять знания к решению задач.
<b>Раздел 5 Строение атома и атомного ядра (16 часов)</b>		
69/1	Радиоактивность, как свидетельство сложного строения атома. Модели атомов. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/kvantovye-iavleniia-344899/radioaktivnost-kak-svidetelstvo-slozhnogo-stroeniia-atomov-opyty-rezerfo-344900">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/kvantovye-iavleniia-344899/radioaktivnost-kak-svidetelstvo-slozhnogo-stroeniia-atomov-opyty-rezerfo-344900</a>	Описывать опыты Резерфорда: по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения и по исследованию с помощью рассеивания альфа частиц строение атома.
70/2	Радиоактивные превращения атомных ядер.	Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях;

		применять эти законы при записи уравнений ядерных реакций.
71/3	Экспериментальные методы исследования частиц. <a href="https://youtu.be/gKSW1Kg7G3o">https://youtu.be/gKSW1Kg7G3o</a>	Объяснять назначение различных методов регистрации частиц.
72/4	Лабораторная работа №6 «Измерение естественного радиационного фона дозиметром»	Измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром. Сравнить полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением; работать в группе.

73/5	Открытие протона и нейтрона <a href="https://iu.ru/video-lessons/fl8cb706-9914-4797-8e95-05f7c22e9206">https://iu.ru/video-lessons/fl8cb706-9914-4797-8e95-05f7c22e9206</a>	Применять законы сохранения массового числа и заряда для записи уравнения ядерных реакций.
74/6	Состав атомного ядра. Ядерные силы. <a href="https://youtu.be/3-GJO5WWVMA">https://youtu.be/3-GJO5WWVMA</a>	Объяснять физический смысл понятий: массовое и зарядовое числа.
75/7	Энергия связи. Дефект масс. <a href="https://infourok.ru/urok-energiya-svyazidefekt-mass-3748651.html">https://infourok.ru/urok-energiya-svyazidefekt-mass-3748651.html</a>	Объяснять физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс.
76/8	Деление ядер урана. Цепная реакция. <a href="https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/kvantovye-iavleniia-344899/mekhanizm-deleniia-iader-urana-protekanie-tcepnoi-reaktcii-576491">https://www.yaklass.ru/p/fizika/9-klass/kvantovye-iavleniia-344899/mekhanizm-deleniia-iader-urana-protekanie-tcepnoi-reaktcii-576491</a>	Описывать процесс деления ядра атома урана. Объяснять физический смысл понятий: цепная реакция, критическая масса. Называть условия протекания управляемой цепной реакции
77/9	Лабораторная работа №7 «Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков»	Изучить деления ядра атома урана по готовым фотографиям треков.
78/10	Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую энергию.	Рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах его устройстве и принципе действия называть преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций.
79/11	Биологическое действие радиации. Закон радиоактивного распада. <a href="https://interneturok.ru/lesson/physics/9-klass/stroenie-atoma-i-atomnogo-yadra-ispolzovanie-energii-atomnyh-yader/biologicheskoe-deystvie-radiatsii-zaritskiy-a-n">https://interneturok.ru/lesson/physics/9-klass/stroenie-atoma-i-atomnogo-yadra-ispolzovanie-energii-atomnyh-yader/biologicheskoe-deystvie-radiatsii-zaritskiy-a-n</a>	Называть физические величины: поглощённая доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада; слушать доклад «Негативное воздействие радиации на живые организмы о способы защиты от неё»
80/12	Лабораторная работа №8 . «Оценка периода полураспада находящихся в воздухе продуктов распада радона»	Оценить период полураспада находящихся в воздухе продуктов распада радона, делать выводы.
81/13	Лабораторная работа №9 . «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям»	Изучить треки заряженных частиц по готовым фотографиям.

82/14	Термоядерная реакция. <a href="https://interneturok.ru/lesson/physics/9-klass/stroenie-atoma-i-atomnogo-yadra-ispolzovanie-energii-atomnyh-yader/termoyadernaya-reaktsiya">https://interneturok.ru/lesson/physics/9-klass/stroenie-atoma-i-atomnogo-yadra-ispolzovanie-energii-atomnyh-yader/termoyadernaya-reaktsiya</a>	Называть условия протекания термоядерной реакции; приводить примеры термоядерных реакций.
83/15	Решение задач.	Решать задачи на составление ядерных реакций и определение частиц, образующихся при радиоактивных распадах.
84/16	Контрольная работа по теме «Строение атома и атомного ядра»	Применять знания к решению задач.
<b>Раздел 6 Строение Вселенной (12 часов)</b>		
85/1	Состав, строение и происхождение Солнечной системы. <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2991/main/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2991/main/</a>	Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов, называть группы объектов, входящих в Солнечную систему; приводить примеры изменения вида звёздного неба в течение суток.
86/2	Большие планеты Солнечной системы. <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2991/main/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2991/main/</a>	Сравнивать планеты земной группы; планеты гиганты, анализировать фотографии или слайды планет, описывать фотографии малых тел Солнечной системы.
87/3	Малые тела Солнечной системы <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2991/main/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2991/main/</a>	Анализировать фотографии или слайды планет, описывать фотографии малых тел Солнечной системы.
88/4	Строение и эволюция Вселенной. <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2991/main/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2991/main/</a>	Описывать три модели нестационарной Вселенной, предложенные Фридманом; объяснять, в чём проявляется нестационарность Вселенной, записывать закон Хаббла.
89/5	Строение, излучение и эволюция Солнца и звёзд. <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2991/main/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2991/main/</a>	Объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звёзд; называть причины образования пятен на Солнце; анализировать фотографии солнечной короны и образований в ней.
90/6	Повторение	Уметь составлять логические цепочки и схемы, обобщающие таблицы.
91/7	Заключительное занятие по теме «Строение Вселенной»	Уметь подводить итоги, делать выводы.
92/8	Обобщение тем курса физики	Уметь составлять логические цепочки и схемы, обобщающие таблицы.
93/9	Повторение	Применять теоретический материал курса для решения физических задач. Уметь систематизировать полученные знания, обобщать. Развивать математические расчетные умения

94/10	Повторение	Применять теоретический материал курса для решения физических задач. Уметь систематизировать полученные знания, обобщать. Развивать математические расчетные умения
95/11	Годовая контрольная работа	Применять теоретический материал курса для решения физических задач. Уметь систематизировать полученные знания, обобщать. Развивать математические расчетные умения
96/12	Работа над ошибками	Проводить анализ допущенных ошибок в контрольной работе.
Резерв 6 часов		

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Материально-техническое обеспечение

Наименование	Количество
Система электроснабжения потолочная	1
Шкаф для хранения учебных пособий	4
Система хранения и демонстрации таблиц и плакатов	1
Информационно-тематический стенд	1
Огнетушитель	1
Доска классная	1
Стол демонстрационный	1
Стол учителя	1
Стол учителя приставной	1
Кресло для учителя	1
Стол ученический регулируемый по высоте	15
Стул ученический с регулируемой высотой	30
Шкаф для хранения с выдвигающимися демонстрационными полками	1
Компьютер учителя, лицензионное программное обеспечение	1
Планшетный компьютер учителя	1
Многофункциональное устройство	1
Документ-камера	1
Акустическая система для аудитории	1
Сетевой фильтр	1
Средство организации беспроводной сети	1
Тележка-хранилище с системой подзарядки и вмонтированным маршрутизатором для организации беспроводной локальной сети в классе	1
Мобильный компьютер ученика	1

Мобильный лабораторный комплекс для учебной практической и проектной деятельности по физике	1
Цифровая лаборатория для учителя	1
Барометр-анероид	1
Блок питания регулируемый	15

Веб-камера на подвижном штативе	1
Весы технические с разновесами	1
Видеокамера для работы с оптическими приборами	1
Генератор звуковой	1
Гигрометр (психрометр)	1
Груз наборный	1
Динамометр демонстрационный	1
Комплект посуды демонстрационной с принадлежностями	1
Манометр жидкостной демонстрационный	1
Метр демонстрационный	1
Микроскоп демонстрационный	1
Насос вакуумный Комовского	1
Столик подъемный	2
Штатив демонстрационный физический	1
Электроплитка	2
Набор демонстрационный по механическим явлениям	1
Набор демонстрационный по динамике вращательного движения	1
Набор демонстрационный по механическим колебаниям	1
Набор демонстрационный волновых явлений	1
Ведерко Архимеда	1
Маятник Максвелла	1
Набор тел равного объема	1
Набор тел равной массы	1
Прибор для демонстрации атмосферного давления	1
Призма наклоняющаяся с отвесом	1
Рычаг демонстрационный	1
Сосуды сообщающиеся	1
Стакан отливной демонстрационный	1
Трубка Ньютона	1
Шар Паскаля	1
Набор демонстрационный по молекулярной физике и тепловым явлениям	1
Набор демонстрационный по газовым законам	1
Набор капилляров	1
Трубка для демонстрации конвекции в жидкости	1

Цилиндры свинцовые со стругом	1
Шар с кольцом	1
Высоковольтный источник	1
Генератор Ван-де-Граафа	1
Дозиметр	1
Камертоны на резонансных ящиках	2
Комплект приборов и принадлежностей для демонстрации свойств электромагнитных волн	1
Комплект приборов для изучения принципов радиоприема и радиопередачи	1
Комплект проводов	1
Магнит дугообразный	1
Магнит полосовой демонстрационный	1
Машина электрофорная	1
Маятник электростатический	1
Набор по изучению магнитного поля Земли	1
Набор демонстрационный по магнитному полю кольцевых токов	1
Набор демонстрационный по полупроводникам	1
Набор демонстрационный по постоянному току	1
Набор демонстрационный по электрическому току в вакууме	1
Набор демонстрационный по электродинамике	1
Набор для демонстрации магнитных полей	1
Набор для демонстрации электрических полей	1
Трансформатор учебный	1
Палочка стеклянная	2
Палочка эбонитовая	1
Прибор Ленца	1
Стрелки магнитные на штативах	1
Султан электростатический	1
Штативы изолирующие	1
Электромагнит разборный	1
Набор демонстрационный по геометрической оптике	1
Набор демонстрационный по волновой оптике	1
Спектроскоп двухтрубный	1
Набор спектральных трубок с источником питания	1
Установка для изучения фотоэффекта	1
Набор демонстрационный по постоянной Планка	1
Комплект для лабораторного практикума по электричеству (с генератором)	15
Комплект для изучения основ механики, пневматики и возобновляемых источников энергии	8
Цифровая лаборатория по физике для ученика	8

Комплект для лабораторного практикума по оптике	15
Комплект для лабораторного практикума по механике	15
Источник питания (лабораторный)	15
Комплект для лабораторного практикума по молекулярной физике	15
Электронные учебные пособия для кабинета физики	0,5
Комплект учебных видео фильмов	1
Комплект портретов для оформления кабинета	1
Комплект наглядных пособий для постоянного использования	1
Комплект демонстрационных учебных таблиц	1
Комплект для изучения основ механики, пневматики и возобновляемых источников энергии	8
Стол учителя	1
Кресло для учителя	1
Стол лабораторный моечный	1
Сушильная панель для посуды	1
Шкаф для хранения с выдвигающимися полками	1
Шкаф для хранения учебных пособий	4
Шкаф для хранения посуды	1
Система хранения таблиц и плакатов	1
Лаборантский стол	1
Стул лабораторный поворотный	1

**Описание учебно-методического и материально – технического обеспечения образовательного процесса**

№ п/п	Наименование объектов и средств материально-технического обеспечения	Основная школа	Примечания
1	Стандарты физического образования	Б	В библиотечный фонд входят стандарты физического образования, примерные программы по физике, комплекты учебников, рекомендованных или
2	Примерные программы	Б	

3	Учебники по физике	Б	допущенных Министерством образования и науки. При комплектовании библиотечного фонда целесообразно разно включить в состав книгопечатной продукции по несколько экземпляров учебников из других УМК по каждому курсу физики. Эти учебники могут быть использованы учащимися для выполнения практических работ, а так же учителем как часть методического обеспечения кабинета физики
4	Методическое пособие для учителя	Б	
5	Рабочие тетради по физике	Б	В состав библиотечного фонда целесообразно включать рабочие тетради, соответствующие используемым комплектам учебников по физике
6	Хрестоматия по физике	Б	
7	Комплекты пособий для выполнения лабораторных практикумов по физике		Перечни оборудования, необходимого для выполнения лабораторных работ по физике, приводится
8	Комплекты пособий для выполнения фронтальных лабораторных работ	Б	
9	Комплекты пособий по демонстрационному эксперименту	Б	
10	Книги для чтения по физике	Б	Необходимы для подготовки докладов и сообщениям
11	Научно-популярная литература естественнонаучного содержания	Б	Необходимы для подготовки докладов, сообщений, рефератов и творческих работ
12	Справочные пособия (физические энциклопедии, справочники по физике и технике)	Б	

13	Дидактические материалы по физике. Сборники тестовых заданий по физике	Ф	Сборники познавательных и развивающих заданий, а также контрольно-измерительные материалы по отдельным темам и курсам
14	Примерная программа основного общего образования по физике	Д	
15	Примерная программа среднего (полного) общего образования на базовом уровне по физике		
16	Примерная программа среднего (полного) общего образования на профильном уровне по физике		
17	Авторские рабочие программы по курсам физики	Д	
18	Тематические таблицы по физике	Д/Ф	Таблицы, схемы, диаграммы и графики могут быть представлены в демонстрационном (настенном) и индивидуально-раздаточном вариантах, в полиграфических изданиях и на электронных носителях
19	Портреты выдающихся ученых–физиков и астрономов	Д	В демонстрационном варианте должны быть представлены портреты ученых -физиков и астрономов, изучение деятельности которых предусмотрено стандартом и примерной программой
20	Электронные библиотеки по курсу	Д/П	Электронные библиотеки включают комплекс информационно-справочных материалов, объединенных единой системой навигации и ориентированных на различные формы познавательной деятельности, т.д. исследовательскую проектную работу. В состав электронных библиотек могут входить тематические базы данных, фрагменты исторических

			документов, фотографий, видео, анимации, таблицы, схемы, диаграммы и графики
21	Инструментальная компьютерная среда для моделирования		Инструментальная среда должна представлять собой практикум (виртуальный компьютерный конструктор, максимально приспособленный для использования в учебных целях). Она должна являться проектной средой, предназначенной для создания моделей физических явлений, проведения численных экспериментов.
22	Мультимедийные обучающие программы и электронные учебники по основным разделам	Д/П	Мультимедийные обучающие программы и электронные учебники могут быть ориентированы на систему дистанционного обучения либо носить проблемно-тематический характер и обеспечивать дополнительные условия для изучения отдельных тем и разделов стандарта. В обоих случаях эти пособия должны предоставлять техническую возможность построения системе текущего и итогового контроля уровня подготовки учащихся (в т.ч. в форме тестового контроля)
23	Видеофильмы	Д	
24	Слайды (диапозитивы) по разным разделам курса физики	Д	
25	Аудиторная доска с набором приспособлений для крепления таблиц	Д	Аудиторная доска, компьютер и графопроектор имеют особый статус в системе технических средств обучения физике в связи с тем, что ряд демонстрационного оборудования располагается непосредственно на доске с использованием магнитов. Поэтому для кабинета физики необходима доска с металлическим покрытием. Графопроектор может использоваться не только для проектирования, но также и в качестве источника света в комплектах по оптике. Компьютер интегрирован в систему измерительного комплекса кабинета
26	Экспозиционный экран (минимальные размеры 1,25 x 1,25 м)	Д	
27	Видеоплеер (видеомагнитофон)	Д	
28	Телевизор с универсальной подставкой (диагональ не менее 72 см)	Д	
29	Персональный компьютер	Д	

30	Графопроектор	Д	
31	Мультимедийный компьютер	Д	Технические требования к мультимедийному компьютеру: графическая операционная система, привод для чтения-записи компакт-дисков, аудио-, входы/выходы, возможность выхода в Интернет. Оснащён акустическими колонками, микрофоном и наушниками. С пакетом прикладных программ (текстовых, табличных, графических и презентационных). Средства телекоммуникации включают: электронную почту, локальную школьную сеть, выход в Интернет
32	Мультимедиапроектор	Д	
33	Средства телекоммуникации	Д	
34	Сканер	Д	
35	Принтер лазерный	Д	
36	Копировальный аппарат	Д	

## Лабораторное оборудование

### 1.1. Оборудование общего назначения

#### 1) АМПЕРМЕТРЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ

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

#### 2) ВОЛЬТМЕТР ЛАБОРАТОРНЫЙ

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

#### 3) МИЛЛИАМПЕРМЕТР ПОСТОЯННОГО ТОКА С НУЛЕМ В ЦЕНТРЕ ШКАЛЫ

5 - 0 - 5 мА или 50 - 0 - 50 мА.

#### 4) ВЕСЫ РЫЧАЖНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ С НАБОРОМ ГИРЬ:

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

#### 5) ДИНАМОМЕТРЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ

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

#### 6) МЕРНЫЙ ЦИЛИНДР С НОМИНАЛЬНОЙ ВМЕСТИМОСТЬЮ 250 МЛ

#### 7) НАБОР ИНСТРУМЕНТОВ

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

#### 8) СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА УЧЕНИКА:

##### 8.1) Источник переменного и постоянного напряжения

$\varepsilon$  - не более 5,5 В,  $r \approx 1$  Ом, входное напряжение 42 В.

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

## **1.2. Тематические комплекты**

- 1) КОМПЛЕКТ ЛАБОРАТОРНЫЙ «МЕХАНИКА»
- 2) КОМПЛЕКТ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКЕ
- 3) КОМПЛЕКТ ЛАБОРАТОРНЫЙ «ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»
- 4) КОМПЛЕКТ ЛАБОРАТОРНЫЙ «ОПТИКА»

### **Демонстрационный комплекс кабинета физика**

#### **Оборудование рабочей зоны учителя**

##### **1. КОМПЛЕКТ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ КАБИНЕТА ФИЗИКИ**

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

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

##### **2. ДОСКА КЛАССНАЯ НАСТЕННАЯ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ПОКРЫТИЕМ**

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

##### **3. КОМПЬЮТЕР НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ УЧИТЕЛЯ**

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

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

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

#### 5. ПОРТРЕТЫ ВЫДАЮЩИХСЯ ФИЗИКОВ

#### 6. ТАБЛИЦА «МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ»

#### 7. ТАБЛИЦА «ШКАЛА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН»

#### 8. КОМПЛЕКТЫ ТЕМАТИЧЕСКИХ ТАБЛИЦ НА БУМАЖНОЙ ОСНОВЕ ЛИБО ИНТЕРАКТИВНЫЕ

### **Демонстрационное оборудование общего назначения**

#### 1. ГЕНЕРАТОР ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ

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

#### 2. БЛОК ПИТАНИЯ 24 В, РЕГУЛИРУЕМЫЙ

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

#### 3. ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ИСТОЧНИК РЕГУЛИРУЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ 0...30 КВ (ДВУПОЛЯРНЫЙ)

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

#### 4. АКВАРИУМ ДЕМОСТРАЦИОННЫЙ

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

#### 5. ГРУЗ НАБОРНЫЙ НА 1 КГ

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

#### 6. ТАРЕЛКА ВАКУУМНАЯ

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

## 7. НАСОС ВАКУУМНЫЙ

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

## 8. ШТАТИВ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ

Штатив предназначен для сборки демонстрационных установок.

### **Измерительный комплекс кабинета физика**

#### 1. КОМПЬЮТЕРНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ БЛОК

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

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

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

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

#### 3. СЕКУНДОМЕР ЦИФРОВОЙ

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

#### 4. БАРОМЕТР-АНЕРОИД

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

#### 5. ДИНАМОМЕТРЫ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ (ПАРА) С ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ

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

В состав набора входят два динамометра в круглых металлических корпусах и следующие принадлежности к ним: модель двутавровой балки с делениями и двумя передвижными крючками, два съемных круглых столика, два съемных блока и две трехгранные опорные призмы.

#### 6. МАНОМЕТР ЖИДКОСТНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ

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

#### 7. ТЕРМОМЕТР ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЖИДКОСТНЫЙ

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

## **Демонстрационное оборудование для механики**

### **Универсальные тематические наборы**

#### **1. НАБОР ДЕМОСТРАЦИОННЫЙ «МЕХАНИКА»**

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

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

#### **2. КОМПЛЕКТ ТЕЛЕЖЕК ЛЕГКОПОДВИЖНЫХ**

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

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

#### **3. МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ОТСЧЕТА (НАБОР ДЛЯ ДЕМОСТРАЦИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ДВИЖЕНИЯ)**

Набор позволяет провести следующие демонстрации: система отсчета, траектория, путь, перемещение, проекции вектора перемещения; иллюстрация относительности координат точки, проекций вектора перемещения, инвариантности модуля перемещения в двух разных, но неподвижных относительно друг друга системах отсчета; относительность перемещения,

траектории и пути; теорема сложения перемещений; теорема сложения перемещений: моделирование движения лодки под прямым углом к вектору скорости; теорема сложения перемещений, наблюдение свободного падения тела в подвижной системе отсчета; наблюдение свободного падения тела в неподвижной системе отсчета относительно подвижной; наблюдение движения тела, брошенного горизонтально, в неподвижной системе отсчета; наблюдение движения тела, брошенного горизонтально, в равномерно движущейся системе отсчета; взаимодействие тел в неподвижной системе отсчета; закон сохранения импульса; независимость действия сил; взаимодействие тел в подвижной системе отсчета, инвариантность закона сохранения импульса в инерциальной системе отсчета.

## **Отдельные приборы**

### **1. ВЕДЕРКО АРХИМЕДА**

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

### **2. КАМЕРТОНЫ НА РЕЗОНИРУЮЩИХ ЯЩИКАХ С МОЛОТОЧКОМ**

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

### **3. МАШИНА ВОЛНОВАЯ**

Предназначена для демонстрации модели распространения продольных и поперечных волн.

### **4. НАБОР ТЕЛ РАВНОЙ МАССЫ И ОБЪЁМА**

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

### **5. ПРИБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ДАВЛЕНИЯ В ЖИДКОСТИ**

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

### **6. ПРИБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ**

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

### **7. ПРИЗМА, НАКЛОНЯЮЩАЯСЯ С ОТВЕСОМ**

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

### **8. РЫЧАГ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ**

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

#### 9. СОСУДЫ СООБЩАЮЩИЕСЯ

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

#### 10. ТРИБОМЕТР ДЕМОСТРАЦИОННЫЙ

Трибометр предназначен для демонстрации законов трения и проведения опытов, требующих наклонную плоскость: трение покоя и скольжения; сравнение силы трения качения с силой трения скольжения; зависимость силы трения от состояния трущихся поверхностей и силы давления; потенциальная энергия поднятого тела; работа сил на наклонной плоскости; коэффициент полезного действия и его зависимость от силы трения и наклона плоскости и др.

#### 11. НАБОР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАВНОМЕРНОГО ДВИЖЕНИЯ.

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

#### 12. ПРИБОР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РАВНОУСКОРЕННОГО ДВИЖЕНИЯ (ЖЕЛОБ ГАЛИЛЕЯ)

Прибор позволяет продемонстрировать признаки равноускоренного движения, измерить ускорение движения.

#### 13. НАБОР ПОДВИЖНЫХ И НЕПОДВИЖНЫХ БЛОКОВ

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

#### 14. ШАР ПАСКАЛЯ

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

#### 15. ТРУБКА ВАКУУМНАЯ

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

## 16. ШАР ДЛЯ ВЗВЕШИВАНИЯ ВОЗДУХА

Прибор предназначен для демонстрации взвешивания воздуха.

## 17. ПРИБОР ДЛЯ ЗАПИСИ КОЛЕБАНИЙ

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

## 18. НАБОР ПРУЖИН ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ВОЛНОВОГО ДВИЖЕНИЯ

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

## 19. ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛИНЫ ЗВУКОВОЙ ВОЛНЫ

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

## 20. ПРИБОР ДЛЯ ИЛЛЮСТРАЦИИ ДЕЙСТВИЯ ЗАКОНОВ СОХРАНЕНИЯ

### ПРИ СОУДАРЕНИИ ШАРОВ

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

## 21. КАРТЕЗИАНСКИЙ ВОДОЛАЗ.

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

## 22. ЦИЛИНДРЫ С ОТПАДАЮЩИМ ДНОМ

Набор позволяет демонстрировать зависимость силы давления от площади поверхности.

## **Демонстрационное оборудование для молекулярной физики и термодинамике**

### **Универсальные тематические наборы**

#### 1. НАБОР ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ «ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ»

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

Набор работает с компьютерным измерительным блоком.

#### 2. НАБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ БРОУНОВСКОГО ДВИЖЕНИЯ

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

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

### **Отдельные приборы**

#### **1. ПРИБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ДИФФУЗИИ В ГАЗАХ**

Прибор предназначен для демонстрации диффузии в жидкостях и газах.

#### **2. ПРИБОР ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ГАЗОВЫХ ЗАКОНОВ С МАНОВАКУУММЕТРОМ**

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

#### **3. ПРИБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ**

Прибор предназначен для качественного сравнения теплопроводности металлов.

#### **4. ТРУБКА ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ КОНВЕКЦИИ В ЖИДКОСТИ**

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

#### **5. ЦИЛИНДРЫ СВИНЦОВЫЕ С ВИНТОВЫМ ПРЕССОМ**

Цилиндры предназначены для демонстрации взаимодействия атомов свинца.

#### **6. ШАР С КОЛЬЦОМ**

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

#### **7. ОГНИВО ВОЗДУШНОЕ**

Прибор предназначен для демонстрации нагревания газа при быстром сжатии.

#### **8. КИНЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

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

#### **9. ТЕПЛОПРИЕМНИК**

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

### **Демонстрационное оборудование по электродинамике**

#### **Универсальные тематические наборы**

##### **1. НАБОР ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ЗАКОНОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

Набор позволяет выполнить следующие эксперименты: составление электрической цепи; измерение силы тока амперметром; измерение напряжения вольтметром; зависимость силы тока от напряжения; зависимость силы тока от сопротивления; измерение сопротивлений; устройство переменного резистора (реостата); последовательное соединение проводников; параллельное

соединение проводников; нагревание проводника электрическим током; определение мощности электрического тока; действие плавкого предохранителя.

## 2. ЭЛЕКТРОМЕТРЫ С ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ

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

### Отдельные приборы

## 3. НАБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ СПЕКТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ

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

## 4. МАЯТНИКИ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ

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

## 5. ПАЛОЧКИ ИЗ СТЕКЛА И ЭБОНИТА

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

## 6. ЗВОНОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ

Звонок позволяет демонстрировать простейшее применение электромагнита в технических устройствах.

## 7. НАБОР МАГНИТОВ

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

## 8. СТРЕЛКИ МАГНИТНЫЕ НА ШТАТИВАХ

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

## 9. ПРИБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ВРАЩЕНИЯ РАМКИ С ТОКОМ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Прибор позволяет провести следующие демонстрации: опыт Эрстеда; магнитное поле прямого тока; магнитное поле рамки с током; взаимодействие параллельных токов; действие магнитного поля на ток; поворот рамки с током в магнитном поле; устройство и принцип действия

генератора постоянного тока; устройство и принцип действия электродвигателя постоянного тока; устройство и принцип действия электроизмерительного прибора магнитоэлектрической системы; явление электромагнитной индукции.

#### 10. МАШИНА МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ОБРАТИМАЯ

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

Машина магнитоэлектрическая состоит из статора и ротора.

#### 11. ЭЛЕКТРОМАГНИТ РАЗБОРНЫЙ

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

#### 12. ПРИБОР ДЛЯ ДЕМОСТРАЦИИ ПРАВИЛА ЛЕНЦА

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

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

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

### **Демонстрационное оборудование по оптике и квантовой механике**

#### **Универсальные наборы и комплекты**

##### 1. НАБОР ДЕМОСТРАЦИОННЫЙ «ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА»

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

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

### **Информационно методические ресурсы**

#### ***Литература для учителя***

- Учебники «Физика». 7, 8, 9 классы. Автор А.В. Перышкин (7, 8 классы); А.В. Перышкин, Е.М. Гутник (9 класс);
- Дидактические материалы «Физика». 7, 8, 9 классы. Авторы: А.Е. Марон, Е.А. Марон
- Сборник вопросов и задач по физике. 7-9 классы. Авторы: А.Е. Марон, С.В. Позойский, Е.А. Марон
- Тематическое и поурочное планирование. 7, 8, 9 классы. Авторы: Е.М. Гутник, Е.В. Рыбакова.
- Кирик Л.И. Физика. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы по физике 10 класс  
- М.:ИЛЕКСА, 2016, 7 класс
- Кирик Л.И. Физика. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы по физике 11 класс  
- М.:ИЛЕКСА, 2016, 8 класс
- Кирик Л.И. Физика. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы по физике 10 класс - М.:ИЛЕКСА, 2016, 9 класс
- Ланге В. Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку / В. Н. Ланге. — М.: Наука, 1985.
- Лукашик В. И. Сборник задач по физике для 7—9 классов общеобразовательных учреждений / В. И. Лукашик, Е. В. Иванова. — М.: Просвещение, 2008.
- Лукашик В. И. Сборник школьных олимпиадных задач по физике / В. И. Лукашик, Е. В. Иванова. — М.: Просвещение, 2007.
- Перельман Я. И. Занимательная физика / Я. И. Перельман. — М.: Наука, 1980. — Кн. 1—4.
- Перельман Я. И. Знаете ли вы физику? / Я. И. Перельман. — М.: Наука, 1992.
- Степанова Г. Н. Сборник задач по физике / Г. Н. Степанова. — М.: Просвещение, 2005.

#### ***Литература для учащихся***

- Учебники «Физика». 7, 8, 9 классы. Автор А.В. Перышкин (7, 8 классы); А.В. Перышкин, Е.М. Гутник (9 класс);
- Дидактические материалы «Физика». 7, 8, 9 классы. Авторы: А.Е. Марон, Е.А. Марон
- Сборник вопросов и задач по физике. 7-9 классы. Авторы: А.Е. Марон, С.В. Позойский, Е.А. Марон
- Тематическое и поурочное планирование. 7, 8, 9 классы. Авторы: Е.М. Гутник, Е.В. Рыбакова.
- Кирик Л.И. Физика. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы по физике 10 класс  
- М.:ИЛЕКСА, 2016, 7 класс
- Кирик Л.И. Физика. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы по физике 11 класс  
- М.:ИЛЕКСА, 2016, 8 класс

- Кирик Л.И. Физика. Разноуровневые самостоятельные и контрольные работы по физике 10 класс - М.: ИЛЕКСА, 2016, 9 класс
- Ланге В. Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку / В. Н. Ланге. — М.: Наука, 1985.
- Лукашик В. И. Сборник задач по физике для 7—9 классов общеобразовательных учреждений / В. И. Лукашик, Е. В. Иванова. — М.: Просвещение, 2008.
- Лукашик В. И. Сборник школьных олимпиадных задач по физике / В. И. Лукашик, Е. В. Иванова. — М.: Просвещение, 2007.
- Перельман Я. И. Занимательная физика / Я. И. Перельман. — М.: Наука, 1980. — Кн. 1—4.
- Перельман Я. И. Знаете ли вы физику? / Я. И. Перельман. — М.: Наука, 1992.
- Степанова Г. Н. Сборник задач по физике / Г. Н. Степанова. — М.: Просвещение, 2005.

### **Медиаресурсы**

- Физика в школе. Электронные уроки и тесты. Движение и взаимодействие тел. Движение и силы
- Физика в школе. Электронные уроки и тесты. Работа. Мощность. Энергия. Гравитация. Закон сохранения энергии.
- Физика в школе. Электронные уроки и тесты. Молекулярная структура материи. Внутренняя энергия.
- Физика в школе. Электронные уроки и тесты. Электрические поля. Магнитные поля.
- Физика в школе. Электронные уроки и тесты. Электрический ток. Получение и передача электроэнергии.
- Уроки физики Кирилла и Мефодия . 10,11 класс
- Уроки физики с применением информационных технологий. 7-11 классы. Мультимедийное приложение к урокам.
- <http://class-fizika.narod.ru/prog.htm>
- Электронное приложение к учебнику «Физика. 11 класс» Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин.

### **Рекомендуемые сайты и электронные пособия по физике**

Физика для всех	<a href="http://physica-vsem.narod.ru/">http://physica-vsem.narod.ru/</a>
Физика	<a href="http://www.fizika.ru">http://www.fizika.ru</a>
Физика	<a href="http://av-physics.narod.ru">av-physics.narod.ru</a>
Физика в анимациях	<a href="http://physics-animations.com">http://physics-animations.com</a>
Классная физика	<a href="http://классная физика">http://классная физика</a>
ФЦИОР	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a>
ЦОР	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Тесты по физике	<a href="http://physics-regelman.com/">physics-regelman.com/</a>
ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.ege.edu.ru">www.ege.edu.ru</a>
ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.fipi.ru">www.fipi.ru</a>

### **Технические средства обучения**

Компьютер, интерактивная доска