



**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
многопрофильная гимназия № 12 города Твери**

**Кафедра физико-математического и информационно-  
технологического образования.**

<b>«Согласовано»</b>	<b>«Согласовано»</b>	<b>«Утверждаю»</b>
<b>Руководитель кафедры</b> _____/М.Н.Березина/	<b>Заместитель директора гимназии</b> _____/А.В.Мишин/	<b>Директор МОУ гимназии № 12</b>  /Т.В. Слесарева/
<b>Протокол № 6 от «25» июня 2018 г.</b>	<b>«25» июня 2018 г.</b>	<b>Приказ № 245 от 10.08.2018</b> 

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА по физике для 7 – 9 классов  
на 2018 – 2019 учебный год**

Составители: Андреева Ольга Николаевна,  
Журина Ирина Геннадьевна,  
Богданова Галина Валентиновна

**Тверь  
2018 год**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Предлагаемая рабочая программа реализуется в учебниках А. В. Перышкина «Физика» для 7, 8 классов и А. В. Перышкина, Е. М. Гутник «Физика» для 9 класса системы «Вертикаль».

Программа составлена на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и Требований к результатам обучения, представленных в Стандарте основного общего образования.

Программа определяет содержание и структуру учебного материала, последовательность его изучения, пути формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся. Программа может использоваться в общеобразовательных учебных заведениях разного профиля.

Программа включает пояснительную записку, в которой прописаны требования к личностным и метапредметным результатам обучения; содержание курса с перечнем разделов с указанием числа часов, отводимых на их изучение, и требованиями к предметным результатам обучения; тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности школьников; рекомендации по оснащению учебного процесса.

### **Общая характеристика учебного предмета**

Школьный курс физики — системообразующий для естественнонаучных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

В 7 -9 классах происходит знакомство с физическими явлениями, методом научного познания, формирование основных физических понятий, приобретение умений измерять физические величины, проводить лабораторный эксперимент по заданной схеме.

**Цели** изучения физики в основной школе следующие:

- усвоение учащимися смысла основных понятий и законов физики, взаимосвязи между ними;
- формирование системы научных знаний о природе, ее фундаментальных законах для построения представления о физической картине мира;
- систематизация знаний о многообразии объектов и явлений природы, о закономерностях процессов и о законах физики для осознания возможности разумного использования достижений науки в дальнейшем развитии цивилизации;
- формирование убежденности в познаваемости окружающего мира и достоверности научных методов его изучения;
- организация экологического мышления и ценностного отношения к природе;
- развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся, а также интереса к расширению и углублению физических знаний и выбора физики как профильного предмета.

Достижение целей обеспечивается решением следующих **задач**:

- знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;
- приобретение учащимися знаний о механических, тепловых, электромагнитных и квантовых явлениях, физических величинах, характеризующих эти явления;
- формирование у учащихся умений наблюдать природные явления и выполнять опыты, лабораторные работы и экспериментальные исследования с использованием измерительных приборов, широко применяемых в практической жизни;
- овладение учащимися такими общенаучными понятиями, как природное явление, эмпирически установленный факт, проблема,

- гипотеза, теоретический вывод, результат экспериментальной проверки;
- понимание учащимися отличий научных данных от непроверенной информации, ценности науки для удовлетворения бытовых, производственных и культурных потребностей человека.

### **Место предмета в учебном плане**

В основной школе физика изучается с 7 по 9 класс. Учебный план составляет 204 учебных часов, в том числе в 7,8,9 классе 68 учебных часов из расчета 2 учебных часа неделю.

В соответствии с учебным планом курсу физики предшествует курс «Окружающий мир», включающий некоторые знания из области физики и астрономии. В 5—6 классах возможно преподавание курса «Введение в естественно-научные предметы. Естествознание», который можно рассматривать как пропедевтику курса физики. В свою очередь, содержание курса физики основной школы, являясь базовым звеном в системе непрерывного естественно-научного образования, служит основой для последующей уровневой и профильной дифференциации.

### **Результаты освоения курса**

**Личностными результатами** обучения физике в основной школе являются:

- сформированность познавательных интересов на основе развития интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к физике как элементу общечеловеческой культуры;

- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии собственными интересами и возможностями; мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно-ориентированного подхода;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

**Метапредметными результатами** обучения физике в основной школе являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, постановки целей, планирования, самоконтроля и оценки результатов своей деятельности, умениями предвидеть возможные результаты своих действий;
- понимание различий между исходными фактами и гипотезами для их объяснения, теоретическими моделями и реальными объектами, овладение универсальными учебными действиями на примерах гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов или явлений;
- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;

- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- освоение приемов действий в нестандартных ситуациях, овладение эвристическими методами решения проблем;
- формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать
- свои взгляды и убеждения, вести дискуссию.

**Предметные результаты** обучения физике в основной школе представлены в содержании курса по темам.

### Тематическое планирование

#### 7 класс

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	Введение	4
2.	Первоначальные сведения о строении вещества	6
3.	Взаимодействие тел	22
4.	Давление твердых тел, жидкостей и газов	19
5.	Работа и мощность. Энергия	17
Всего часов		68

## 8 класс

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	Тепловые явления	22
2.	Электрические явления	29
3.	Электромагнитные явления	5
4.	Световые явления	12
Всего часов		68

## 9 класс

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	Законы взаимодействия и движения тел	24
2.	Механические колебания и волны. Звук	11
3.	Электромагнитное поле	15
4.	Строение атома и атомного ядра	11
5.	Строение и эволюция Вселенной	7
Всего часов		68

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА 7 класс (68 ч, 2 ч в неделю)

### Введение (4 ч)

Физика — наука о природе. Физические явления. Физические свойства тел. Наблюдение и описание физических явлений. Физические величины. Измерения физических величин: длины, времени, температуры. Физические приборы. Международная система единиц. Точность и погрешность измерений. Физика и техника.

## ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

### 1. Определение цены деления измерительного прибора.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание физических терминов: тело, вещество, материя;
- умение проводить наблюдения физических явлений; измерять физические величины: расстояние, промежуток времени, температуру;
- владение экспериментальными методами исследования при определении цены деления шкалы прибора и погрешности измерения;
- понимание роли ученых нашей страны в развитии современной физики и влиянии на технический и социальный прогресс.

### Первоначальные сведения о строении вещества (6 ч)

Строение вещества. Опыты, доказывающие атомное строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимодействие частиц вещества. Агрегатные состояния вещества. Модели строения твердых тел, жидкостей и газов. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярно-кинетических представлений.

## ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

### 2. Определение размеров малых тел.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность объяснять физические явления: диффузия, большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел;
- владение экспериментальными методами исследования при определении размеров малых тел;



— понимание причин броуновского движения, смачивания и несмачивания тел; различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов;

— умение пользоваться СИ и переводить единицы измерения физических величин в кратные и дольные единицы;

— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).

### **Взаимодействия тел (23 ч)**

Механическое движение. Траектория. Путь. Равномерное и неравномерное движение. Скорость. Графики зависимости пути и модуля скорости от времени движения. Инерция. Инертность тел. Взаимодействие тел. Масса тела. Измерение массы тела. Плотность вещества. Сила. Сила тяжести. Сила упругости. Закон Гука. Вес тела. Связь между силой тяжести и массой тела. Сила тяжести на других планетах. Динамометр. Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая двух сил. Сила трения. Физическая природа небесных тел Солнечной системы.

### **ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

3. Измерение массы тела на рычажных весах.
4. Измерение объема тела.
5. Определение плотности твердого тела.
6. Градуирование пружины и измерение сил динамометром.
7. Измерение силы трения с помощью динамометра.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

— понимание и способность объяснять физические явления: механическое движение, равномерное и неравномерное движение, инерция, всемирное тяготение;

— умение измерять скорость, массу, силу, вес, силу трения скольжения, силу трения качения, объем, плотность тела, равнодействующую двух сил, действующих на тело и направленных в одну и в противоположные стороны;

— владение экспериментальными методами исследования зависимости: пройденного пути от времени, удлинения пружины от приложенной силы, силы тяжести тела от его массы, силы трения скольжения от площади соприкосновения тел и силы нормального давления;

— понимание смысла основных физических законов: закон всемирного тяготения, закон Гука;

— владение способами выполнения расчетов при нахождении: скорости (средней скорости), пути, времени, силы тяжести, веса тела, плотности тела, объема, массы, силы упругости, равнодействующей двух сил, направленных по одной прямой;

— умение находить связь между физическими величинами: силой тяжести и массой тела, скорости со временем и путем, плотности тела с его массой и объемом, силой тяжести и весом тела;

— умение переводить физические величины из несистемных в СИ и наоборот;

— понимание принципов действия динамометра, весов, встречающихся в повседневной жизни, и способов обеспечения безопасности при их использовании;

— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).

### **Давление твердых тел, жидкостей и газов (19 ч)**

Давление. Давление твердых тел. Давление газа. Объяснение давления газа на основе молекулярно-кинетических представлений. Передача давления газами и жидкостями. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Атмосферное давление. Методы измерения атмосферного давления. Барометр, манометр,

поршневой жидкостный насос. Закон Архимеда. Условия плавания тел. Воздухоплавание.

## ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

8. Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

— понимание и способность объяснять физические явления: атмосферное давление, давление жидкостей, газов и твердых тел, плавание тел, воздухоплавание, расположение уровня жидкости в сообщающихся сосудах, существование воздушной оболочки Земли; способы уменьшения и увеличения давления;

— умение измерять: атмосферное давление, давление жидкости на дно и стенки сосуда, силу Архимеда;

— владение экспериментальными методами исследования зависимости: силы Архимеда от объема вытесненной телом воды, условий плавания тела в жидкости от действия силы тяжести и силы Архимеда;

— понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон Паскаля, закон Архимеда;

— понимание принципов действия барометра-анероида, манометра, поршневого жидкостного насоса, гидравлического пресса и способов обеспечения безопасности при их использовании;

— владение способами выполнения расчетов для нахождения: давления, давления жидкости на дно и стенки сосуда, силы Архимеда в соответствии с поставленной задачей на основании использования законов физики;

— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).

## **Работа и мощность. Энергия (16 ч)**

Механическая работа. Мощность. Простые механизмы. Момент силы. Условия равновесия рычага. «Золотое правило» механики. Виды равновесия. Коэффициент полезного действия (КПД). Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение энергии.

### **ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

10. Выяснение условия равновесия рычага.

11. Определение КПД при подъеме тела по наклонной плоскости.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность объяснять физические явления: равновесие тел, превращение одного вида механической энергии в другой;
- умение измерять: механическую работу, мощность, плечо силы, момент силы, КПД, потенциальную и кинетическую энергию;
- владение экспериментальными методами исследования при определении соотношения сил и плеч, для равновесия рычага;
- понимание смысла основного физического закона: закон сохранения энергии;
- понимание принципов действия рычага, блока, наклонной плоскости и способов обеспечения безопасности при их использовании;
- владение способами выполнения расчетов для нахождения: механической работы, мощности, условия равновесия сил на рычаге, момента силы, КПД, кинетической и потенциальной энергии;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды)

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА 8 класс (68 ч, 2 ч в неделю)**

### **Тепловые явления (22 ч)**

Тепловое движение. Тепловое равновесие. Температура. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Теплопроводность. Конвекция. Излучение.

Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Расчет количества теплоты при теплообмене. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Удельная теплота плавления. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность воздуха. Удельная теплота парообразования. Объяснение изменения агрегатного состояния вещества на основе молекулярно-кинетических представлений. Преобразование энергии в тепловых машинах. Двигатель внутреннего сгорания. Паровая турбина. КПД теплового двигателя. Экологические проблемы использования тепловых машин.

### ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

1. Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры.
2. Измерение удельной теплоемкости твердого тела.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

— понимание и способность объяснять физические явления: конвекция, излучение, теплопроводность, изменение внутренней энергии тела в результате теплопередачи или работы внешних сил, испарение (конденсация) и плавление (отвердевание) вещества, охлаждение жидкости при испарении, кипение, выпадение росы;

— умение измерять: температуру, количество теплоты, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления вещества, влажность воздуха;

— владение экспериментальными методами исследования: зависимости относительной влажности воздуха от давления водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре; давления насыщенного водяного пара; определения удельной теплоемкости вещества;

- понимание принципов действия конденсационного и волосного гигрометров, психрометра, двигателя внутреннего сгорания, паровой турбины и способов обеспечения безопасности при их использовании;
- понимание смысла закона сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах и умение применять его на практике;
- овладение способами выполнения расчетов для нахождения: удельной теплоемкости, количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении, удельной теплоты сгорания топлива, удельной теплоты плавления, влажности воздуха, удельной теплоты парообразования и конденсации, КПД теплового двигателя;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).

### **Электрические явления (29 ч)**

Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие заряженных тел. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Электрическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атома. Электрический ток. Действие электрического поля на электрические заряды. Источники тока. Электрическая цепь. Сила тока. Электрическое напряжение. Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Конденсатор. Правила безопасности при работе с электроприборами.

### **ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

3. Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках.
4. Измерение напряжения на различных участках электрической цепи.

5. Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

— понимание и способность объяснять физические явления: электризация тел, нагревание проводников электрическим током, электрический ток в металлах, электрические явления с позиции строения атома, действия электрического тока;

— умение измерять: силу электрического тока, электрическое напряжение, электрический заряд, электрическое сопротивление;

— владение экспериментальными методами исследования зависимости: силы тока на участке цепи от электрического напряжения, электрического сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала;

— понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля—Ленца;

— понимание принципа действия электроскопа, электрометра, гальванического элемента, аккумулятора, фонарика, реостата, конденсатора, лампы накаливания и способов обеспечения безопасности при их использовании;

— владение способами выполнения расчетов для нахождения: силы тока, напряжения, сопротивления при параллельном и последовательном соединении проводников, удельного сопротивления проводника, работы и мощности электрического тока, количества теплоты, выделяемого проводником с током, емкости конденсатора, работы электрического поля конденсатора, энергии конденсатора;

— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды, техника безопасности).

## Электромагнитные явления (5 ч)

Опыт Эрстеда. Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле катушки с током. Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли. Взаимодействие магнитов. Действие магнитного поля на проводник с током. Электрический двигатель.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность объяснять физические явления: намагниченность железа и стали, взаимодействие магнитов, взаимодействие проводника с током и магнитной стрелки, действие магнитного поля на проводник с током;
- владение экспериментальными методами исследования зависимости магнитного действия катушки от силы тока в цепи;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды, техника безопасности).

### ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

6. Сборка электромагнита и испытание его действия.

## Световые явления (12 ч)

Источники света. Прямолинейное распространение света. Видимое движение светил. Отражение света. Закон отражения света. Плоское зеркало. Преломление света. Закон преломления света. Линзы. Фокусное расстояние линзы. Оптическая сила линзы. Изображения, даваемые линзой. Глаз как оптическая система. Оптические приборы.

### ФРОНТАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

7. Получение изображения при помощи линзы.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:



- понимание и способность объяснять физические явления: прямолинейное распространение света, образование тени и полутени, отражение и преломление света;
- умение измерять фокусное расстояние собирающей линзы, оптическую силу линзы;
- владение экспериментальными методами исследования зависимости: изображения от расположения лампы на различных расстояниях от линзы, угла отражения от угла падения света на зеркало;
- понимание смысла основных физических законов и умение применять их на практике: закон отражения света, закон преломления света, закон прямолинейного распространения света;
- различать фокус линзы, мнимый фокус и фокусное расстояние линзы, оптическую силу линзы и оптическую ось линзы, собирающую и рассеивающую линзы, изображения, даваемые собирающей и рассеивающей линзой;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (экология, быт, охрана окружающей среды).

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА 9 класс (68 ч, 2 ч в неделю)**

### **Законы взаимодействия и движения тел (24 ч)**

Материальная точка. Система отсчета. Перемещение. Скорость прямолинейного равномерного движения. Прямолинейное равноускоренное движение: мгновенная скорость, ускорение, перемещение. Графики зависимости кинематических величин от времени при равномерном и равноускоренном движении. Относительность механического движения. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Инерциальная система отсчета. Законы Ньютона. Свободное падение. Невесомость. Закон

всемирного тяготения. [Искусственные спутники Земли.]<sup>1</sup> Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

— понимание и способность описывать и объяснять физические явления: поступательное движение, смена дня и ночи на Земле, свободное падение тел, невесомость, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью;

— знание и способность давать определения/описания физических понятий: относительность движения, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира; [первая космическая скорость], реактивное движение; физических моделей: материальная точка, система отсчета; физических величин: перемещение, скорость равномерного прямолинейного движения, мгновенная скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, скорость и центростремительное ускорение при равномерном движении тела по окружности, импульс;

— понимание смысла основных физических законов: законы Ньютона, закон всемирного тяготения, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии и умение применять их на практике;

— умение приводить примеры технических устройств и живых организмов, в основе перемещения которых лежит принцип реактивного движения; знание и умение объяснять устройство и действие космических ракетополетов;

— умение измерять: мгновенную скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении, центростремительное ускорение при равномерном движении по окружности;

— умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды).

---

<sup>1</sup> В квадратные скобки заключен материал, не являющийся обязательным для изучения.

## ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

### 1. Исследование равноускоренного движения без начальной скорости

#### **Механические колебания и волны. Звук (11 ч)**

Колебательное движение. Колебания груза на пружине. Свободные колебания. Колебательная система. Маятник. Амплитуда, период, частота колебаний. [Гармонические колебания]. Превращение энергии при колебательном движении. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Распространение колебаний в упругих средах. Поперечные и продольные волны. Длина волны. Связь длины волны со скоростью ее распространения и периодом (частотой). Звуковые волны. Скорость звука. Высота, тембр и громкость звука. Эхо. Звуковой резонанс. [Интерференция звука].

## ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

2. Исследование зависимости периода и частоты свободных колебаний маятника от длины его нити.

3. Измерение ускорения свободного падения с помощью нитяного маятника.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

— понимание и способность описывать и объяснять физические явления: колебания математического и пружинного маятников, резонанс (в том числе звуковой), механические волны, длина волны, отражение звука, эхо;— знание и способность давать определения физических понятий: свободные колебания, колебательная система, маятник, затухающие колебания, вынужденные колебания, звук и условия его распространения; физических величин: амплитуда, период и частота колебаний, собственная частота

колебательной системы, высота, [тембр], громкость звука, скорость звука; физических моделей: [гармонические колебания], математический маятник;

— владение экспериментальными методами исследования зависимости периода и частоты колебаний маятника от длины его нити.

## **Электромагнитное поле (15 ч)**

Однородное и неоднородное магнитное поле. Направление тока и направление линий его магнитного поля. Правило буравчика. Обнаружение магнитного поля. Правило левой руки. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Опыты Фарадея. Электромагнитная индукция. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Переменный ток. Генератор переменного тока. Преобразования энергии в электрогенераторах. Трансформатор. Передача электрической энергии на расстояние. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Скорость распространения электромагнитных волн. Влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний. Принципы радиосвязи и телевидения. [Интерференция света.] Электромагнитная природа света. Преломление света. Показатель преломления. Дисперсия света. Цвета тел. [Спектрограф и спектроскоп.] Типы оптических спектров. [Спектральный анализ.] Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

— понимание и способность описывать и объяснять физические явления/процессы: электромагнитная индукция, самоиндукция, преломление света, дисперсия света, поглощение и испускание света атомами, возникновение линейчатых спектров испускания и поглощения;

— знание и способность давать определения/описания физических понятий: магнитное поле, линии магнитной индукции, однородное и неоднородное магнитное поле, магнитный поток, переменный электрический

ток, электромагнитное поле, электромагнитные волны, электромагнитные колебания, радиосвязь, видимый свет; физических величин: магнитная индукция, индуктивность, период, частота и амплитуда электромагнитных колебаний, показатели преломления света;

— знание формулировок, понимание смысла и умение применять закон преломления света и правило Ленца, квантовых постулатов Бора;

— знание назначения, устройства и принципа действия технических устройств: электромеханический индукционный генератор переменного тока, трансформатор, колебательный контур, детектор, спектроскоп, спектрограф;

— [понимание сути метода спектрального анализа и его возможностей].

#### ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

##### 4. Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания

#### Строение атома и атомного ядра (11 ч)

Радиоактивность как свидетельство сложного строения атомов. Альфа, бета- и гамма- излучения. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Радиоактивные превращения атомных ядер. Сохранение зарядового и массового чисел при ядерных реакциях. Экспериментальные методы исследования частиц. Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл зарядового и массового чисел. Изотопы. Правила смещения для альфа- и бета-распада при ядерных реакциях. Энергия связи частиц в ядре. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерная энергетика. Экологические проблемы работы атомных электростанций. Дозиметрия. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Термоядерная реакция. Источники энергии Солнца и звезд.

#### ФРОНТАЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

5. Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков.

6. Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- понимание и способность описывать и объяснять физические явления: радиоактивность, ионизирующие излучения;
- знание и способность давать определения/описания физических понятий: радиоактивность, альфа-, бета- и гамма-частицы; физических моделей: модели строения атомов, предложенные Д. Томсоном и Э. Резерфордом; протонно-нейтронная модель атомного ядра, модель процесса деления ядра атома урана; физических величин: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада;
- умение приводить примеры и объяснять устройство и принцип действия технических устройств и установок: счетчик Гейгера, камера Вильсона, пузырьковая камера, ядерный реактор на медленных нейтронах;
- умение измерять: мощность дозы радиоактивного излучения бытовым дозиметром;
- знание формулировок, понимание смысла и умение применять: закон сохранения массового числа, закон сохранения заряда, закон радиоактивного распада, правило смещения;
- владение экспериментальными методами исследования в процессе изучения зависимости мощности излучения продуктов распада радона от времени;
- понимание сути экспериментальных методов исследования частиц;
- умение использовать полученные знания в повседневной жизни (быт, экология, охрана окружающей среды, техника безопасности и др.).

### **Строение и эволюция Вселенной (7 ч)**

Состав, строение и происхождение Солнечной системы. Планеты и малые тела Солнечной системы. Строение, излучение и эволюция Солнца и звезд. Строение и эволюция Вселенной.

**Предметными результатами** обучения по данной теме являются:

- представление о составе, строении, происхождении и возрасте Солнечной системы;
- умение применять физические законы для объяснения движения планет Солнечной системы;
- знать, что существенными параметрами, отличающими звезды от планет, являются их массы и источники энергии (термоядерные реакции в недрах звезд и радиоактивные в недрах планет);
- сравнивать физические и орбитальные параметры планет земной группы с соответствующими параметрами планет гигантов и находить в них общее и различное;
- объяснять суть эффекта Х. Доплера; формулировать и объяснять суть закона Э. Хаббла, знать, что этот закон явился экспериментальным подтверждением модели нестационарной Вселенной, открытой А.А.Фридманом.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 7 класс (68 ч, 2 ч В НЕДЕЛЮ)

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
ВВЕДЕНИЕ (4 ч)		
<b>1/1.</b> Что изучает физика. Некоторые физические термины. Наблюдения и опыты (§ 1—3)	Физика — наука о природе. Физические явления, вещество, тело, материя. Физические свойства тел. <b>Основные методы изучения физики</b> <sup>2</sup> (наблюдения, опыты), их различие. <b>Демонстрации.</b> Скатывание шарика по желобу, колебания математического маятника, соприкасающегося со звучащим камертоном, нагревание спирали электрическим током, свечение нити электрической лампы, показ наборов тел и веществ	— Объяснять, описывать физические явления, отличать физические явления от химических; — проводить наблюдения физических явлений, анализировать и классифицировать их, различать методы изучения физики
<b>2/2.</b> Физические величины. Измерение физических величин.	Понятие о физической величине. Международная система единиц. Простейшие измерительные приборы. <b>Цена деления прибора. Нахождение погрешности измерения.</b>	— Измерять расстояния, промежутки времени, температуру; — обрабатывать результаты измерений;

<sup>2</sup> Жирным шрифтом выделен материал, выносящийся на ГИА или ЕГЭ.



Точность и погрешность измерений (§ 4, 5)	<p><b>Демонстрации.</b> Измерительные приборы: линейка, мензурка, измерительный цилиндр, термометр, секундомер, вольтметр и др.</p> <p><b>Опыты.</b> Измерение расстояний. Измерение времени между ударами пульса</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— определять цену деления шкалы измерительного цилиндра;</li> <li>— определять объем жидкости с помощью измерительного цилиндра;</li> <li>— переводить значения физических величин в СИ, определять погрешность измерения, записывать результат измерения с учетом погрешности</li> </ul>
<b>3/3.</b> Лабораторная работа № 1	Лабораторная работа № 1 «Определение цены деления измерительного прибора»	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Находить цену деления любого измерительного прибора, представлять результаты измерений в виде таблиц;</li> <li>— анализировать результаты по определению цены деления измерительного прибора, делать выводы;</li> <li>— работать в группе</li> </ul>
<b>4/4.</b> Физика и техника (§ 6)	<p>Современные достижения науки. Роль физики и ученых нашей страны в развитии технического прогресса. Влияние технологических процессов на окружающую среду.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Современные технические и бытовые приборы</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Выделять основные этапы развития физической науки и называть имена выдающихся ученых;</li> <li>— определять место физики как науки, делать выводы о развитии физической науки и ее достижениях;</li> <li>— составлять план презентации</li> </ul>
<b>ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ ВЕЩЕСТВА (6 ч)</b>		
<b>5/1.</b> Строение вещества.	Представления о строении вещества. Опыты, подтверждающие, что все вещества	— Объяснять опыты, подтверждающие молекулярное строение вещества, бро-

Молекулы.

состоят из отдельных частиц. Молекула —

уновское движение;

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
Броуновское движение (§ 7—9)	мельчайшая частица вещества. Размеры молекул. <b>Демонстрации.</b> Модели молекул воды и кислорода, модель хаотического движения молекул в газе, изменение объема твердого тела и жидкости при нагревании	— схематически изображать молекулы воды и кислорода; — определять размер малых тел; — сравнивать размеры молекул разных веществ: воды, воздуха; — объяснять: основные свойства молекул, физические явления на основе знаний о строении вещества
<b>6/2.</b> Лабораторная работа № 2	Лабораторная работа № 2 «Определение размеров малых тел»	— Измерять размеры малых тел методом рядов, различать способы измерения размеров малых тел; — представлять результаты измерений в виде таблиц; — выполнять исследовательский эксперимент по определению размеров малых тел, делать выводы; — работать в группе
<b>7/3.</b> Движение молекул (§ 10)	<b>Диффузия в жидкостях, газах и твердых телах. Связь скорости диффузии и температуры тела.</b> <b>Демонстрации.</b> Диффузия в жидкостях и газах. Модели строения кристаллических тел, образцы кристаллических тел.	— Объяснять явление диффузии и зависимость скорости ее протекания от температуры тела; — приводить примеры диффузии в окружающем мире; — наблюдать процесс образования кристаллов;

	<b>Опыты.</b> Выращивание кристаллов поваренной соли	— анализировать результаты опытов по движению молекул и диффузии; — проводить исследовательскую работу по выращиванию кристаллов, делать выводы
<b>8/4.</b> Взаимодействие молекул (§ 11)	<p>Физический смысл взаимодействия молекул. Существование сил взаимного притяжения и отталкивания молекул. Явление смачивания и несмачивания тел.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Разламывание хрупкого тела и соединение его частей, сжатие и выпрямление упругого тела, сцепление твердых тел, несмачивание птичьего пера.</p> <p><b>Опыты.</b> Обнаружение действия сил молекулярного притяжения</p>	<p>— Проводить и объяснять опыты по обнаружению сил взаимного притяжения и отталкивания молекул;</p> <p>— наблюдать и исследовать явление смачивания и несмачивания тел, объяснять данные явления на основе знаний о взаимодействии молекул;</p> <p>— проводить эксперимент по обнаружению действия сил молекулярного притяжения, делать выводы</p>
<b>9/5.</b> Агрегатные состояния вещества. Свойства газов, жидкостей и твердых тел (§ 12, 13)	<p><b>Агрегатные состояния вещества. Особенности трех агрегатных состояний вещества. Объяснение свойств газов, жидкостей и твердых тел на основе молекулярного строения.</b></p> <p><b>Демонстрации.</b> Сохранение жидкостью объема, заполнение газом всего предоставленного ему объема, сохранение твердым телом формы</p>	<p>— Доказывать наличие различия в молекулярном строении твердых тел, жидкостей и газов;</p> <p>— приводить примеры практического использования свойств веществ в различных агрегатных состояниях;</p> <p>— выполнять исследовательский эксперимент по изменению агрегатного состояния воды, анализировать его и делать выводы</p>
<b>10/6.</b> Зачет	Зачет по теме «Первоначальные сведения о строении вещества»	

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
<b>ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТЕЛ (22 ч)</b>		
<b>11/1.</b> Механическое движение. Равномерное и неравномерное движение (§ 14, 15)	<p><b>Механическое движение</b> — самый простой вид движения. Траектория движения тела, <b>путь</b>. Основные единицы пути в СИ. <b>Равномерное и неравномерное движение. Относительность движения.</b></p> <p><b>Демонстрации.</b> Равномерное и неравномерное движение шарика по желобу. Относительность механического движения с использованием заводного автомобиля. Траектория движения мела по доске, движение шарика по горизонтальной поверхности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Определять траекторию движения тела;</li> <li>— переводить основную единицу пути в км, мм, см, дм;</li> <li>— различать равномерное и неравномерное движение;</li> <li>— доказывать относительность движения тела;</li> <li>— определять тело, относительно которого происходит движение;</li> <li>— использовать межпредметные связи физики, географии, математики;</li> <li>— проводить эксперимент по изучению механического движения, сравнивать опытные данные, делать выводы</li> </ul>
<b>12/2.</b> Скорость. Единицы скорости (§ 16)	<p><b>Скорость равномерного и неравномерного движения.</b> Векторные и скалярные физические величины. Единицы измерения скорости. Определение скорости. Решение задач.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Движение заводного автомобиля по горизонтальной поверхности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Рассчитывать скорость тела при равномерном и среднюю скорость при неравномерном движении;</li> <li>— выражать скорость в км/ч, м/с;</li> <li>— анализировать таблицу скоростей движения некоторых тел;</li> <li>— определять среднюю скорость движе-</li> </ul>

	Измерение скорости равномерного движения воздушного пузырька в трубке с водой	ния заводного автомобиля; — графически изображать скорость, описывать равномерное движение; — применять знания из курса географии, математики
<b>13/3.</b> Расчет пути и времени движения (§ 17)	<b>Определение пути, пройденного телом при равномерном движении, по формуле и с помощью графиков.</b> Нахождение времени движения тел. Решение задач. <b>Демонстрации.</b> Движение заводного автомобиля	— Представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц и графиков; — определять: путь, пройденный за данный промежуток времени, скорость тела по графику зависимости пути равномерного движения от времени
<b>14/4.</b> Инерция (§ 18)	<b>Явление инерции.</b> Проявление явления инерции в быту и технике. Решение задач. <b>Демонстрации.</b> Движение тележки по гладкой поверхности и поверхности с песком. Насаживание молотка на рукоятку	— Находить связь между взаимодействием тел и скоростью их движения; — приводить примеры проявления явления инерции в быту; — объяснять явление инерции; — проводить исследовательский эксперимент по изучению явления инерции; анализировать его и делать выводы
<b>15/5.</b> Взаимодействие тел (§ 19)	Изменение скорости тел при взаимодействии. <b>Демонстрации.</b> Изменение скорости движения тележек в результате взаимодействия. Движение шарика по наклонному желобу и ударяющемуся о такой же неподвижный шарик	— Описывать явление взаимодействия тел; — приводить примеры взаимодействия тел, приводящего к изменению их скорости; — объяснять опыты по взаимодействию тел и делать выводы

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
<b>16/6.</b> Масса тела. Единицы массы. Измерение массы тела на весах (§ 20, 21)	<p><b>Масса. Масса — мера инертности тела. Инертность — свойство тела.</b> Единицы массы. Перевод основной единицы массы в СИ в т, г, мг. Определение массы тела в результате его взаимодействия с другими телами. Выяснение условий равновесия учебных весов.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Гири различной массы. Монеты различного достоинства. Сравнение массы тел по изменению их скорости при взаимодействии. Различные виды весов. Взвешивание монеток на демонстрационных весах</p>	<p>— Устанавливать зависимость изменения скорости движения тела от его массы;</p> <p>— переводить основную единицу массы в т, г, мг;</p> <p>— работать с текстом учебника, выделять главное, систематизировать и обобщать полученные сведения о массе тела;</p> <p>— различать инерцию и инертность тела</p>
<b>17/7.</b> Лабораторная работа № 3	<p>Лабораторная работа № 3 «Измерение массы тела на рычажных весах»</p>	<p>— Взвешивать тело на учебных весах и с их помощью определять массу тела;</p> <p>— пользоваться разновесами;</p> <p>— применять и вырабатывать практические навыки работы с приборами;</p> <p>— работать в группе</p>
<b>18/8.</b> Плотность вещества (§ 22)	<p><b>Плотность вещества.</b> Физический смысл плотности вещества. Единицы плотности. Анализ таблиц учебника. Изменение плотности одного и того же вещества в зависимости от его агрегатного состояния.</p>	<p>— Определять плотность вещества;</p> <p>— анализировать табличные данные;</p> <p>— переводить значение плотности из <math>\text{кг/м}^3</math> в <math>\text{г/см}^3</math>;</p>

	<b>Демонстрации.</b> Сравнение масс тел, имеющих одинаковые объемы. Сравнение объема жидкостей одинаковой массы	— применять знания из курса природоведения, математики, биологии
<b>19/9.</b> Лабораторная работа № 4. Лабораторная работа № 5	Определение объема тела с помощью измерительного цилиндра. Определение плотности твердого тела с помощью весов и измерительного цилиндра. Лабораторная работа № 4 «Измерение объема тела». Лабораторная работа № 5 «Определение плотности твердого тела»	— Измерять объем тела с помощью измерительного цилиндра; — измерять плотность твердого тела с помощью весов и измерительного цилиндра; — анализировать результаты измерений и вычислений, делать выводы; — представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц; — работать в группе
<b>20/10.</b> Расчет массы и объема тела по его плотности (§ 23)	Определение массы тела по его объему и плотности. Определение объема тела по его массе и плотности. Решение задач. <b>Демонстрации.</b> Измерение объема деревянного бруска	— Определять массу тела по его объему и плотности; — записывать формулы для нахождения массы тела, его объема и плотности вещества; — работать с табличными данными
<b>21/11.</b> Решение задач	Решение задач по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества»	— Использовать знания из курса математики и физики при расчете массы тела, его плотности или объема; — анализировать результаты, полученные при решении задач



№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
<b>22/12.</b> Контрольная работа №1	Контрольная работа по темам «Механическое движение», «Масса», «Плотность вещества»	— Применять знания к решению задач
<b>23/13.</b> Сила (§ 24)	Изменение скорости тела при действии на него других тел. <b>Сила — причина изменения скорости движения. Сила — векторная физическая величина. Графическое изображение силы. Сила — мера взаимодействия тел.</b> <b>Демонстрации.</b> Взаимодействие шаров при столкновении. Сжатие упругого тела. Притяжение магнитом стального тела	— Графически, в масштабе изображать силу и точку ее приложения; — определять зависимость изменения скорости тела от приложенной силы; — анализировать опыты по столкновению шаров, сжатию упругого тела и делать выводы
<b>24/14.</b> Явление тяготения. Сила тяготения. Сила тяжести. Сила тяготения на других планетах (§ 25, 26)	<b>Сила тяжести.</b> Наличие тяготения между всеми телами. <b>Зависимость силы тяжести от массы тела.</b> Направление силы тяжести. Свободное падение тел. Сила тяжести на других планетах. <b>Демонстрации.</b> Движение тела, брошенного горизонтально. Падение стального шарика в сосуд с песком. Падение шарика, подвешенного на нити. Свободное падение тел в трубке Ньютона	— Приводить примеры проявления тяготения в окружающем мире; — находить точку приложения и указывать направление силы тяжести; — выделять особенности планет земной группы и планет-гигантов (различие и общие свойства); — работать с текстом учебника, систематизировать и обобщать сведения о явлении тяготения и делать выводы

<p><b>25/15.</b> Сила упругости. Закон Гука (§ 27)</p>	<p><b>Возникновение силы упругости. Природа силы упругости. Опытные подтверждения существования силы упругости. Формулировка закона Гука.</b> Точка приложения силы упругости и направление ее действия.  <b>Демонстрации.</b> Виды деформации. Измерение силы по деформации пружины.  <b>Опыты.</b> Исследование зависимости удлинения стальной пружины от приложенной силы</p>	<p>— 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</p>
<p><b>26/16.</b> Вес тела. Единицы силы. Связь между силой тяжести и массой тела (§ 28, 29)</p>	<p><b>Вес тела.</b> Вес тела — векторная физическая величина. <b>Отличие веса тела от силы тяжести.</b> Точка приложения веса тела и направление ее действия. Единица силы. Формула для определения силы тяжести и веса тела. Решение задач</p>	<p>— Графически изображать вес тела и точку его 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</p>
<p><b>27/17.</b> Динамометр (§ 30). Лабораторная работа № 6</p>	<p>Изучение устройства динамометра. <b>Измерения сил с помощью динамометра.</b> Лабораторная работа № 6 «Градуйрование пружины и измерение сил динамометром».  <b>Демонстрации.</b> Динамометры различных типов. Измерение мускульной силы</p>	<p>— Градуировать пружину;  — получать шкалу с заданной ценой деления;  — измерять силу с помощью силомера, медицинского динамометра;  — различать вес тела и его массу;  — работать в группе</p>

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
<b>28/18.</b> Сложение двух сил, направленных по одной прямой. Равнодействующая сил (§ 31)	<b>Равнодействующая сил. Сложение двух сил, направленных по одной прямой в одном направлении и в противоположных.</b> Графическое изображение равнодействующей двух сил. Решение задач. <b>Опыты.</b> Сложение сил, направленных вдоль одной прямой. Измерение сил взаимодействия двух тел	— Экспериментально находить равнодействующую двух сил; — анализировать результаты опытов по нахождению равнодействующей сил и делать выводы; — рассчитывать равнодействующую двух сил
<b>29/19.</b> Сила трения. Трение покоя (§ 32, 33)	<b>Сила трения. Измерение силы трения скольжения. Сравнение силы трения скольжения с силой трения качения. Сравнение силы трения с весом тела. Трение покоя. Демонстрации.</b> Измерение силы трения при движении бруска по горизонтальной поверхности. Сравнение силы трения скольжения с силой трения качения. Подшипники	— Измерять силу трения скольжения; — называть способы увеличения и уменьшения силы трения; — применять знания о видах трения и способах его изменения на практике; — объяснять явления, происходящие из-за наличия силы трения, анализировать их и делать выводы
<b>30/20.</b> Трение в природе и технике (§ 34). Лабораторная работа № 7	Роль трения в технике. Способы увеличения и уменьшения трения. Лабораторная работа № 7 «Измерение силы трения с помощью динамометра»	— Объяснять влияние силы трения в быту и технике; — приводить примеры различных видов трения; — анализировать, делать выводы; — измерять силу трения с помощью динамометра

<b>31/21.</b> Решение задач	Решение задач по темам «Силы», «Равнодействующая сил»	— Применять знания из курса математики, физики, географии, биологии к решению задач; — переводить единицы измерения
<b>32/22.</b> Контрольная работа №2	Контрольная работа по темам «Вес тела», «Графическое изображение сил», «Силы», «Равнодействующая сил»	— Применять знания к решению задач
<b>ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ, ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ (19 ч)</b>		
<b>33/1.</b> Давление. Единицы давления (§ 35)	<b>Давление.</b> Формула для нахождения давления. Единицы давления. Решение задач. <b>Демонстрации.</b> Зависимость давления от действующей силы и площади опоры. Разрезание куска пластилина тонкой проволокой	— Приводить примеры, показывающие зависимость действующей силы от площади опоры; — вычислять давление по известным массе и объему; — переводить основные единицы давления в кПа, гПа; — проводить исследовательский эксперимент по определению зависимости давления от действующей силы и делать выводы
<b>34/2.</b> Способы уменьшения и увеличения давления (§ 36)	Выяснение способов изменения давления в быту и технике	— Приводить примеры увеличения площади опоры для уменьшения давления; — выполнять исследовательский эксперимент по изменению давления, анализировать его и делать выводы

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
<b>35/3.</b> Давление газа (§ 37)	<b>Причины возникновения давления газа. Зависимость давления газа данной массы от объема и температуры.</b> <b>Демонстрации.</b> Давление газа на стенки сосуда	— 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
<b>36/4.</b> Передача давления жидкостями и газами. Закон Паскаля (§ 38)	Различия между твердыми телами, жидкостями и газами. <b>Передача давления жидкостью и газом. Закон Паскаля.</b> <b>Демонстрации.</b> Шар Паскаля	— Объяснять причину передачи давления жидкостью или газом во все стороны одинаково; — анализировать опыт по передаче давления жидкостью и объяснять его результаты
<b>37/5.</b> Давление в жидкости и газе. Расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда (§ 39, 40)	<b>Наличие давления внутри жидкости. Увеличение давления с глубиной погружения.</b> Решение задач. <b>Демонстрации.</b> Давление внутри жидкости. Опыт с телами различной плотности, погруженными в воду	— Выводить формулу для расчета давления жидкости на дно и стенки сосуда; — работать с текстом учебника; — составлять план проведения опытов
<b>38/6.</b> Решение задач	Решение задач. Самостоятельная работа (или кратковременная контрольная работа) по теме «Давление в жидкости и газе. Закон Паскаля»	— Решать задачи на расчет давления жидкости на дно и стенки сосуда

<p><b>39/7.</b> Сообщающиеся сосуды (§ 41)</p>	<p><b>Обоснование расположения поверхности однородной жидкости в сообщающихся сосудах на одном уровне</b>, а жидкостей с разной плотностью — на разных уровнях. Устройство и действие шлюза.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Равновесие в сообщающихся сосудах однородной жидкости и жидкостей разной плотности</p>	<p>— Приводить примеры сообщающихся сосудов в быту;</p> <p>— проводить исследовательский эксперимент с сообщающимися сосудами, анализировать результаты, делать выводы</p>
<p><b>40/8.</b> Вес воздуха. Атмосферное давление (§ 42, 43)</p>	<p><b>Атмосферное давление.</b> Влияние атмосферного давления на живые организмы. Явления, подтверждающие существование атмосферного давления.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Определение массы воздуха</p>	<p>— Вычислять массу воздуха;</p> <p>— сравнивать атмосферное давление на различных высотах от поверхности Земли;</p> <p>— объяснять влияние атмосферного давления на живые организмы;</p> <p>— проводить опыты по обнаружению атмосферного давления, изменению атмосферного давления с высотой, анализировать их результаты и делать выводы;</p> <p>— применять знания из курса географии при объяснении зависимости давления от высоты над уровнем моря, математики для расчета давления</p>
<p><b>41/9.</b> Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли (§ 44)</p>	<p><b>Определение атмосферного давления. Опыт Торричелли.</b> Расчет силы, с которой атмосфера давит на окружающие предметы. Решение задач.</p>	<p>— Вычислять атмосферное давление;</p> <p>— объяснять измерение атмосферного давления с помощью трубки Торричелли;</p>

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
	<b>Демонстрации.</b> Измерение атмосферного давления. Опыт с магдебургскими полушариями	— наблюдать опыты по измерению атмосферного давления и делать выводы
<b>42/10.</b> Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах (§ 45, 46)	Знакомство с работой и устройством барометра-анероида. Использование его при метеорологических наблюдениях. Атмосферное давление на различных высотах. Решение задач. <b>Демонстрации.</b> Измерение атмосферного давления барометром-анероидом. Изменение показаний барометра, помещенного под колокол воздушного насоса	— Измерять атмосферное давление с помощью барометра-анероида; — объяснять изменение атмосферного давления по мере увеличения высоты над уровнем моря; — применять знания из курса географии, биологии
<b>43/11.</b> Манометры (§ 47)	Устройство и принцип действия открытого жидкостного и металлического манометров. <b>Демонстрации.</b> Устройство и принцип действия открытого жидкостного манометра, металлического манометра	— Измерять давление с помощью манометра; — различать манометры по целям использования; — определять давление с помощью манометра
<b>44/12.</b> Поршневой жидкостный насос. Гидравлический пресс (§ 48, 49)	Принцип действия поршневого жидкостного насоса и гидравлического пресса. Физические основы работы гидравлического пресса. Решение качественных задач.	— Приводить примеры применения поршневого жидкостного насоса и гидравлического пресса; — работать с текстом учебника

	<b>Демонстрации.</b> Действие модели гидравлического пресса, схема гидравлического пресса	
<b>45/13.</b> Действие жидкости и газа на погруженное в них тело (§ 50)	<b>Причины возникновения выталкивающей силы. Природа выталкивающей силы.</b> <b>Демонстрации.</b> Действие жидкости на погруженное в нее тело. Обнаружение силы, выталкивающей тело из жидкости и газа	— Доказывать, основываясь на законе Паскаля, существование выталкивающей силы, действующей на тело; — приводить примеры, подтверждающие существование выталкивающей силы; — применять знания о причинах возникновения выталкивающей силы на практике
<b>46/14.</b> Закон Архимеда (§ 51)	<b>Закон Архимеда.</b> Плавание тел. Решение задач. <b>Демонстрации.</b> Опыт с ведром Архимеда	— Выводить формулу для определения выталкивающей силы; — рассчитывать силу Архимеда; — указывать причины, от которых зависит сила Архимеда; — работать с текстом учебника, обобщать и делать выводы; — анализировать опыты с ведром Архимеда
<b>47/15.</b> Фронтальная лабораторная работа № 8 Плавание тел (§ 52)	Лабораторная работа № 8 «Определение выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело» Условия плавания тел. Зависимость глубины погружения тела в жидкость от его плотности. <b>Демонстрации.</b> Плавание в жидкости тел различных плотностей	— Опытным путем обнаруживать выталкивающее действие жидкости на погруженное в нее тело; — определять выталкивающую силу; — работать в группе — Объяснять причины плавания тел; — приводить примеры плавания различных тел и живых организмов; — применять знания из курса биологии, географии, при объяснении плавания тел



Продолжение табл.

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
<b>48/16.</b> Решение задач	Решение задач по темам «Архимедова сила», «Условия плавания тел»	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Рассчитывать силу Архимеда;</li> <li>— анализировать результаты, полученные при решении задач</li> </ul>
<b>49/17.</b> Фронтальная Лабораторная работа № 9 Плавание судов. Воздухоплавание (§ 53, 54)	<p>Лабораторная работа № 9 «Выяснение условий плавания тела в жидкости»</p> <p>Физические основы плавания судов и воздухоплавания. Водный и воздушный транспорт. Решение задач.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Плавание кораблика из фольги. Изменение осадки кораблика при увеличении массы груза в нем</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— На опыте выяснить условия, при которых тело плавает, всплывает, тонет в жидкости;</li> <li>— работать в группе</li> <li>— Объяснять условия плавания судов;</li> <li>— приводить примеры плавания и воздухоплавания;</li> <li>— объяснять изменение осадки судна;</li> <li>— применять на практике знания условий плавания судов и воздухоплавания</li> </ul>

50/18. Решение задач	Решение задач по темам «Архимедова сила», «Плавание тел», «Плавание судов. Воздухоплавание»	— Применять знания из курса математики, географии при решении задач
51/19. Контрольная работа №3	Контрольная работа по теме «Давление твердых тел, жидкостей и газов»	
РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ЭНЕРГИЯ (13 ч)		
52/1. Механическая работа. Единицы работы (§ 55)	<b>Механическая работа, ее физический смысл.</b> Единицы работы. Решение задач. <b>Демонстрации.</b> Равномерное движение бруска по горизонтальной поверхности	— Вычислять механическую работу; — определять условия, необходимые для совершения механической работы
52/2. Мощность. Единицы мощности (§ 56)	<b>Мощность</b> — характеристика скорости выполнения работы. Единицы мощности. Анализ табличных данных. Решение задач. <b>Демонстрации.</b> Определение мощности, развиваемой учеником при ходьбе	— Вычислять мощность по известной работе; — приводить примеры единиц мощности различных приборов и технических устройств; — анализировать мощности различных приборов; — выражать мощность в различных единицах; — проводить исследования мощности технических устройств, делать выводы
53/3. Простые механизмы. Рычаг.	<b>Простые механизмы. Рычаг.</b> Условия равновесия рычага. Решение задач.	— Применять условия равновесия рычага в практических целях: подъем

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
Равновесие сил на рычаге (§ 57, 58)	<b>Демонстрация.</b> Исследование условий равновесия рычага	и перемещение груза; — определять плечо силы; — решать графические задачи
<b>54/4.</b> Момент силы (§ 59)	Момент силы — физическая величина, характеризующая действие силы. Правило моментов. Единица момента силы. Решение качественных задач. <b>Демонстрации.</b> Условия равновесия рычага	— Приводить примеры, иллюстрирующие, как момент силы характеризует действие силы, зависящее и от модуля силы, и от ее плеча; — работать с текстом учебника, обобщать и делать выводы об условиях равновесия рычага
<b>55/5.</b> Рычаги в технике, быту и природе (§ 60). Лабораторная работа № 10	Устройство и действие рычажных весов. Лабораторная работа № 10 «Выяснение условия равновесия рычага»	— Проверять опытным путем, при каком соотношении сил и их плеч рычаг находится в равновесии; — проверять на опыте правило моментов; — применять знания из курса биологии, математики, технологии; — работать в группе
<b>56/6.</b> Блоки. «Золотое правило» механики (§ 61, 62)	<b>Подвижный и неподвижный блоки — простые механизмы. Равенство работ при использовании простых механизмов. Суть «золотого правила» механики.</b> Решение задач.	— Приводить примеры применения неподвижного и подвижного блоков на практике; — сравнивать действие подвижного и неподвижного блоков;

	<b>Демонстрации.</b> Подвижный и неподвижный блоки	<ul style="list-style-type: none"> <li>— работать с текстом учебника;</li> <li>— анализировать опыты с подвижным и неподвижным блоками и делать выводы</li> </ul>
<b>57/7.</b> Решение задач	Решение задач по теме «Условия равновесия рычага»	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Применять знания из курса математики, биологии;</li> <li>— анализировать результаты, полученные при решении задач</li> </ul>
<b>58/8.</b> Центр тяжести тела (§ 63)	<p>Центр тяжести тела. Центр тяжести различных твердых тел.</p> <p><b>Опыты.</b> Нахождение центра тяжести плоского тела</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Находить центр тяжести плоского тела;</li> <li>— работать с текстом учебника;</li> <li>— анализировать результаты опытов по нахождению центра тяжести плоского тела и делать выводы</li> </ul>
<b>59/9.</b> Условия равновесия тел (§ 64)	<p>Статика — раздел механики, изучающий условия равновесия тел. Условия равновесия тел.</p> <p><b>Демонстрации.</b> Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесия тел</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Устанавливать вид равновесия по изменению положения центра тяжести тела;</li> <li>— приводить примеры различных видов равновесия, встречающихся в быту;</li> <li>— работать с текстом учебника;</li> <li>— применять на практике знания об условиях равновесия тел</li> </ul>
<b>60/10.</b> Коэффициент полезного действия механизмов	<p><b>Понятие о полезной и полной работе. КПД механизма.</b> Наклонная плоскость. Определение ее КПД.</p> <p>Лабораторная работа № 11 «Определение</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Опытным путем устанавливать, что полезная работа, выполненная с помощью простого механизма, меньше полной;</li> </ul>

Окончание  
табл.

№ урока, тема	Содержание урока	Вид деятельности ученика
(§ 65). Лабораторная работа № 11	КПД при подъеме тела по наклонной плоскости»	— анализировать КПД различных механизмов; — работать в группе
<b>61/11.</b> Энергия. Потенциальная и кинетическая энергия (§ 66, 67)	<b>Понятие энергии. Потенциальная энергия.</b> Зависимость потенциальной энергии тела, поднятого над землей, от его массы и высоты подъема. <b>Кинетическая энергия.</b> Зависимость кинетической энергии от массы тела и его скорости. Решение задач	— Приводить примеры тел, обладающих потенциальной, кинетической энергией; — работать с текстом учебника
<b>62/12.</b> Превращение одного вида механической энергии в другой (§ 68)	Переход одного вида механической энергии в другой. Переход энергии от одного тела к другому. Решение задач	— Приводить примеры: превращения энергии из одного вида в другой; тел, обладающих одновременно и кинетической и потенциальной энергией; — работать с текстом учебника
<b>63/13.</b> Контрольная работа №4	Контрольная работа по теме «Работа. Мощность, энергия»	
<b>ПОВТОРЕНИЕ ПРОЙДЕННОГО МАТЕРИАЛА (4 ч)</b>		
<b>64/14—68/18.</b> Повторение	Повторение пройденного материала	— Демонстрировать презентации; — выступать с докладами; — участвовать в обсуждении докладов

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 8 класс

(68 ч, 2 ч В НЕДЕЛЮ)

№ урока, тема, домашнее задание	Содержание урока	Вид деятельности ученика	Дата План
<b>ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ</b> (22 ч)			
1/1. Тепловое движение. Температура. Внутренняя энергия . (§ 1, 2 )	Примеры тепловых и электрических явлений. Особенности движения молекул. Связь температуры тела и скорости движения его молекул. Движение молекул в газах, жидкостях и твердых телах. Превращение энергии тела в механических процессах. Внутренняя энергия тела.	— Различать тепловые явления; — анализировать зависимость температуры тела от скорости движения его молекул; — наблюдать и исследовать превращение энергии тела в механических процессах; — приводить примеры превращения энергии при подъеме тела, при его падении	
2/2. Способы изменения внутренней энергии. (§ 3 )	Увеличение внутренней энергии тела путем совершения работы над ним или ее уменьшение при совершении работы телом.	— Объяснять изменение внутренней энергии тела, когда над ним совершают работу или тело совершает работу; — перечислять способы изменения внутренней энергии;	
3/3 Виды теплопередачи. №4,5,6	Изменение внутренней энергии тела путем теплопередачи		
4/4 Количество теплоты. Единицы количества теплоты (§ 7)	Количество теплоты. Единицы количества теплоты. Демонстрации. Нагревание разных веществ равной массы. Опыты. Исследование изменения со временем температуры остывающей воды	— Находить связь между единицами количества теплоты: Дж, кДж, кал, ккал; — работать с текстом учебника	
5/5. Удельная теплоемкость (§ 8)	Удельная теплоемкость вещества, ее физический смысл.	— Объяснять физический смысл удельной теплоемкости вещества; — анализировать	

	Единица удельной теплоемкости. Анализ таблицы 1 учебника. Измерение теплоемкости твердого тела	табличные данные; — приводить примеры применения на практике знаний о различной теплоемкости веществ	
6/6. Расчет количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении (§ 9)	Формула для расчета количества теплоты, необходимого для нагревания тела или выделяемого им при охлаждении	— Рассчитывать количество теплоты, необходимое для нагревания тела или выделяемое им при охлаждении	
7/7. Лабораторная работа № 1	Устройство и применение калориметра. Лабораторная работа № 1 «Сравнение количеств теплоты при смешивании воды разной температуры». Демонстрации. Устройство калориметра	— Разрабатывать план выполнения работы; — определять и сравнивать количество теплоты, отданное горячей водой и полученное холодной при теплообмене; — объяснять полученные результаты,	
8/8 Лабораторная работа № 2	Лабораторная работа № 2 «Измерение удельной теплоемкости твердого тела»	— определять экспериментально удельную теплоемкость вещества и сравнивать ее с табличным значением;	
9/9. Энергия топлива. Удельная теплота сгорания топлива (§ 10)	Топливо как источник энергии. Удельная теплота сгорания топлива. Анализ таблицы 2 учебника. Формула для расчета количества теплоты, выделяемого при сгорании топлива. Решение задач. Демонстрации. Образцы различных видов топлива, нагревание воды при сгорании спирта или газа в горелке	— Объяснять физический смысл удельной теплоты сгорания топлива и рассчитывать ее; — приводить примеры экологически чистого топлива	
10/10. Закон сохранения и превращения энергии в механических и тепловых процессах (§ 11)	Закон сохранения механической энергии. Превращение механической энергии во внутреннюю. Превращение	— Приводить примеры превращения механической энергии во внутреннюю, перехода энергии от одного тела к другому;	

	внутренней энергии в механическую энергию. Сохранение энергии в тепловых процессах. Закон сохранения и превращения энергии в природе	— приводить примеры, подтверждающие закон сохранения механической энергии; — систематизировать и обобщать знания закона на тепловые процессы	
11/11. Контрольная работа №1	Контрольная работа по теме «Тепловые явления»	— Применять знания к решению задач	
12/12. Агрегатные состояния вещества. Плавление и отвердевание (§ 12, 13)	Агрегатные состояния вещества. Кристаллические тела. Плавление и отвердевание. Температура плавления. Анализ таблицы 3 учебника. Демонстрации. Модель кристаллической решетки молекул воды и кислорода, модель хаотического движения молекул в газе, кристаллы. Опыты. Наблюдение за таянием кусочка льда в воде	— Приводить примеры агрегатных состояний вещества; — отличать агрегатные состояния вещества и объяснять особенности молекулярного строения газов, жидкостей и твердых тел; — отличать процесс плавления тела от кристаллизации и приводить примеры этих процессов; — проводить исследовательский эксперимент по изучению плавления, делать отчет и объяснять результаты эксперимента; — работать с текстом учебника	
13/13. График плавления и отвердевания кристаллических тел. Удельная теплота плавления (§ 14,15)	Удельная теплота плавления, ее физический смысл и единица. Объяснение процессов плавления и отвердевания на основе знаний о молекулярном строении вещества. Анализ таблицы 4 учебника. Формула для расчета количества теплоты, необходимого для плавления тела или выделяющегося при его кристаллизации	— Анализировать табличные данные температуры плавления, график плавления и отвердевания; — рассчитывать количество теплоты, выделяющегося при кристаллизации; — объяснять процессы плавления и отвердевания тела на основе молекулярно-кинетических представлений	
14/14. Решение задач	Решение задач по теме «Нагревание тел.	— Определять количество теплоты;	



	Плавление и кристаллизация»	— получать необходимые данные из таблиц; — применять знания к решению задач	
15/15. Испарение. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара (§ 16, 17)	Парообразование и испарение. Скорость испарения. Насыщенный и ненасыщенный пар. Конденсация пара. Особенности процессов испарения и конденсации. Поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара. Демонстрации. Явление испарения и конденсации	— 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	
16/16. Кипение. Удельная теплота парообразования и конденсации (§ 18,19)	Процесс кипения. Постоянство температуры при кипении в открытом сосуде. Физический смысл удельной теплоты парообразования и конденсации. Анализ таблицы 6 учебника. Решение задач. Демонстрации. Кипение воды. Конденсация пара	— Работать с таблицей 6 учебника; — приводить примеры, использования энергии, выделяемой при конденсации водяного пара; — рассчитывать количество теплоты, необходимое для превращения в пар жидкости любой массы; — проводить исследовательский эксперимент по изучению кипения воды, анализировать его результаты, делать выводы	
17/17. Решение задач	Решение задач на расчет удельной теплоты парообразования, количества теплоты, отданного (полученного) телом при конденсации (парообразовании)	— Находить в таблице необходимые данные; — рассчитывать количество теплоты, полученное (отданное) телом, удельную теплоту парообразования	
18/18. Влажность воздуха. Способы определения влажности	Влажность воздуха. Точка росы. Способы определения	— Приводить примеры влияния влажности воздуха в быту и	

воздуха. (§ 19)	влажности воздуха. Гигрометры: конденсационный и волосной. Психрометр. Демонстрации. Различные виды гигрометров, психрометр, психрометрическая таблица	деятельности человека; — измерять влажность воздуха; — работать в группе	
19/19. Работа газа и пара при расширении. Двигатель внутреннего сгорания (§ 21, 22)	Работа газа и пара при расширении. Тепловые двигатели. Применение закона сохранения и превращения энергии в тепловых двигателях. Устройство и принцип действия двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Экологические проблемы при использовании ДВС. Демонстрации. Подъем воды за поршнем в стеклянной трубке, модель ДВС	— Объяснять принцип работы и устройство ДВС; — приводить примеры применения ДВС на практике	
20/20. Паровая турбина. КПД теплового двигателя (§ 23, 24)	Устройство и принцип действия паровой турбины. КПД теплового двигателя. Решение задач. Демонстрации. Модель паровой турбины	— Объяснять устройство и принцип работы паровой турбины; — приводить примеры применения паровой турбины в технике; — сравнивать КПД различных машин	
21/21. Решение задач	Решение задач на нахождение КПД теплового двигателя	— применять знания к решению задач	
22/22. Контрольная работа №2	Контрольная работа по теме «Агрегатные состояния вещества»	— Применять знания к решению задач	
<b>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ ( 29 ч )</b>			
23/1. Электризация тел при соприкосновении. Взаимодействие заряженных тел. Электроскоп. Электрическое поле (§ 25, 26, 27)	Электризация тел. Два рода электрических зарядов. Взаимодействие одноименно и разноименно заряженных тел. Демонстрации.	— Объяснять взаимодействие заряженных тел и существование двух родов электрических зарядов— Обнаруживать наэлектризованные тела, электрическое поле;	

	<p>Электризация тел. Два рода электрических зарядов.</p> <p>Опыты. Наблюдение электризации тел при соприкосновении</p> <p>Устройство электроскопа. Понятия об электрическом поле. Поле как особый вид материи.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Устройство и принцип действия электроскопа.</p> <p>Электромметр. Действие электрического поля.</p> <p>Обнаружение поля заряженного шара</p>	<p>— пользоваться электроскопом;</p> <p>— определять изменение силы, действующей на заряженное тело при удалении и приближении его к заряженному телу</p>	
<p>24/2. Делимость электрического заряда. Электрон. Строение атома (§ 28, 29)</p>	<p>Делимость электрического заряда. Электрон — частица с наименьшим электрическим зарядом. Единица электрического заряда. Строение атома. Строение ядра атома. Нейтроны. Протоны. Модели атомов водорода, гелия, лития. Ионы.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Делимость электрического заряда. Перенос заряда с заряженного электроскопа на незаряженный с помощью пробного шарика</p>	<p>— Объяснять опыт Иоффе—Милликена;</p> <p>— доказывать существование частиц, имеющих наименьший электрический заряд;</p> <p>— объяснять образование положительных и отрицательных ионов;</p> <p>— применять межпредметные связи химии и физики для объяснения строения атома;</p> <p>— работать с текстом учебника</p>	
<p>25/3. Объяснение электрических явлений (§ 30)</p>	<p>Объяснение на основе знаний о строении атома электризации тел при соприкосновении, передаче части электрического заряда от одного тела к другому. Закон сохранения электрического заряда. Демонстрации.</p>	<p>— Объяснять электризацию тел при соприкосновении;</p> <p>— устанавливать перераспределение заряда при переходе его с наэлектризованного тела на ненаэлектризованное при соприкосновении</p>	

	<p>Электризация электроскопа в электрическом поле заряженного тела. Зарядка электроскопа с помощью метал. стержня (опыт по рис. 41 учебника). Передача заряда от заряженной палочки к незар. гильзе</p>		
<p>26/4. Проводники, полупроводники и непроводники электричества (§ 31)</p>	<p>Деление веществ по способности проводить электрический ток на проводники, полупроводники и диэлектрики. Характерная особенность полупроводников. Демонстрации. Проводники и диэлектрики. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Полупроводниковый диод. Работа полупроводникового диода</p>	<p>— 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</p>	
<p>27/5. Электрический ток. Источники электрического тока (§ 32)</p>	<p>Электрический ток. Условия существования электрического тока. Источники электрического тока. Кратковременная контрольная работа по теме «Электризация тел. Строение атома». Демонстрации. Электрофорная машина. Превращение внутренней энергии в электрическую. Действие электрического тока в проводнике на магнитную стрелку. Превращение энергии излучения в электрическую</p>	<p>— Объяснять устройство сухого гальванического элемента; — приводить примеры источников электрического тока, объяснять их назначение</p>	

	<p>энергию.</p> <p>Гальванический элемент.</p> <p>Аккумуляторы, фотоэлементы.</p> <p>Опыты. Изготовление гальванического элемента из овощей или фруктов</p>		
28/6. Электрическая цепь и ее составные части (§ 33)	<p>Электрическая цепь и ее составные части.</p> <p>Условные обозначения, применяемые на схемах электрических цепей.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Составление простейшей электрической цепи</p>	<p>— Собирать электрическую цепь;</p> <p>— объяснять особенности электрического тока в металлах, назначение источника тока в электрической цепи;</p> <p>— различать замкнутую и разомкнутую электрические цепи;</p> <p>— работать с текстом учебника</p>	
29/7. Электрический ток в металлах. Действия электрического тока. Направление электрического тока (§ 34—36)	<p>Природа электрического тока в металлах. Скорость распространения электрического тока в проводнике. Действия электрического тока.</p> <p>Превращение энергии электрического тока в другие виды энергии.</p> <p>Направление электрического тока.</p> <p>Демонстрации. Модель кристаллической решетки металла.</p> <p>Тепловое, химическое, магнитное действия тока. Гальванометр.</p> <p>Опыты.</p> <p>Взаимодействие проводника с током и магнита</p>	<p>— Приводить примеры химического и теплового действия электрического тока и их использования в технике;</p> <p>— объяснять тепловое, химическое и магнитное действия тока;</p> <p>— работать с текстом учебника</p>	
30/8. Сила тока. Единицы силы тока (§ 37)	<p>Сила тока.</p> <p>Интенсивность электрического тока.</p> <p>Формула для определения силы тока. Единицы силы тока. Решение задач.</p> <p>Демонстрации.</p> <p>Взаимодействие двух</p>	<p>— Объяснять зависимость интенсивности электрического тока от заряда и времени;</p> <p>— рассчитывать по формуле силу тока;</p> <p>— выражать силу тока в различных единицах</p>	

	параллельных проводников с током		
31/9. Амперметр. Измерение силы тока. Лабораторная работа № 3 (§ 38).	Назначение амперметра. Включение амперметра в цепь. Определение цены деления его шкалы. Измерение силы тока на различных участках цепи. Лабораторная работа № 3 «Сборка электрической цепи и измерение силы тока в ее различных участках». Демонстрации. Амперметр. Измерение силы тока с помощью амперметра	— Включать амперметр в цепь; — определять цену деления амперметра и гальванометра; — чертить схемы электрической цепи; — измерять силу тока на различных участках цепи; — работать в группе	
32/10. Электрическое напряжение. Единицы напряжения (§ 39, 40)	Электрическое напряжение, единица напряжения. Формула для определения напряжения. Анализ таблицы 7 учебника. Решение задач. Демонстрации. Электрические цепи с лампочкой от карманного фонаря и аккумулятором, лампой накаливания и осветительной сетью	— Выражать напряжение в кВ, мВ; — анализировать табличные данные, работать с текстом учебника; — рассчитывать напряжение по формуле	
33/11. Вольтметр. Измерение напряжения. Зависимость силы тока от напряжения (§ 41,42)	Измерение напряжения вольтметром. Включение вольтметра в цепь. Определение цены деления его шкалы. Измерение напряжения на различных участках цепи и на источнике тока. Решение задач. Демонстрации. Вольтметр. Измерение напряжения с помощью вольтметра	— Определять цену деления вольтметра; — включать вольтметр в цепь; — измерять напряжение на различных участках цепи; — чертить схемы электрической цепи	
34/12 Лабораторная работа № 4.	№ 4 «Измерение напряжения на различных участках	— собирать электрическую цепь, измерять напряжение,	

	электрической цепи	пользоваться во	
35/13. Электрическое сопротивление проводников. Единицы сопротивления. (§ 43).	Электрическое сопротивление. Определение опытным путем зависимости силы тока от напряжения при постоянном сопротивлении. Природа электрического сопротивления. Демонстрации. Электрический ток в различных металлических проводниках. Зависимость силы тока от свойств проводников	— Строить график зависимости силы тока от напряжения; — объяснять причину возникновения сопротивления; — анализировать результаты опытов и графики;	
36/14. Закон Ома для участка цепи (§ 44)	Установление на опыте зависимости силы тока от сопротивления при постоянном напряжении. Закон Ома для участка цепи. Решение задач. Демонстрации. Зависимость силы тока от сопротивления проводника при постоянном напряжении. Зависимость силы тока от напряжения при постоянном сопротивлении	— Устанавливать зависимость силы тока в проводнике от сопротивления этого проводника; — записывать закон Ома в виде формулы; — решать задачи на закон Ома; — анализировать результаты опытных данных, приведенных в таблице	
37/15. Решение задач.	Решение задач на применение закона Ома для участка цепи.	— решать задачи на закон Ома.	
38/16. Расчет сопротивления проводника. Удельное сопротивление (§ 45)	Соотношение между сопротивлением проводника, его длиной и площадью поперечного сечения. Удельное сопротивление проводника. Анализ таблицы 8 учебника. Формула для расчета сопротивления	— Исследовать зависимость сопротивления проводника от его длины, площади поперечного сечения и материала проводника; — вычислять удельное сопротивление проводника	

	проводника. Решение задач. Демонстрации. Зависимость сопротивления проводника от его размеров и рода вещества		
39/17. Примеры на расчет сопротивления проводника, силы тока и напряжения (§ 46)	Решение задач	— Чертить схемы электрической цепи; — рассчитывать электрическое сопротивление	
40/18. Реостаты Лабораторная работа № 5. (§ 47).	Принцип действия и назначение реостата. Подключение реостата в цепь. Лабораторная работа № 5 «Измерение сопротивления проводника при помощи амперметра и вольтметра» Демонстрации. Устройство и принцип действия реостата. Реостаты разных конструкций: ползунковый, штепсельный, магазин сопротивлений.	— Собирать электрическую цепь; — пользоваться реостатом для регулирования силы тока в цепи; — работать в группе; — представлять результаты измерений в виде таблиц	
41/19. Последовательное соединение проводников (§ 48)	Последовательное соединение проводников. Сопротивление последовательно соединенных проводников. Сила тока и напряжение в цепи при последовательном соединении. Решение задач. Демонстрации. Цепь с последовательно соединенными лампочками, постоянство силы тока на различных участках цепи, измерение напряжения в проводниках при последовательном	— Приводить примеры применения последовательного соединения проводников; — рассчитывать силу тока, напряжение и сопротивление при последовательном соединении	



	соединении		
42/20. Параллельное соединение проводников (§ 49)	Параллельное соединение проводников. Сопротивление двух параллельно соединенных проводников. Сила тока и напряжение в цепи при параллельном соединении. Решение задач. Демонстрации. Цепь с параллельно включенными лампочками, измерение напряжения в проводниках при параллельном соединении	— Приводить примеры применения параллельного соединения проводников; — рассчитывать силу тока, напряжение и сопротивление при параллельном соединении	
43/21. Решение задач	Соединение проводников. Закон Ома для участка цепи	— Рассчитывать силу тока, напряжение, сопротивление при параллельном и последовательном соединении проводников; — применять знания к решению задач	
44/22. Контрольная работа №3	Контрольная работа по темам «Электрический ток. Напряжение», «Сопротивление. Соединение проводников»	— Применять знания к решению задач	
45/23. Работа и мощность электрического тока (§ 50, 51)	Работа электрического тока. Формула для расчета работы тока. Единицы работы тока. Мощность электрического тока. Формула для расчета мощности электрического тока. Единицы мощности. Анализ таблицы 9 учебника. Прибор для определения мощности тока. Решение задач. Демонстрации. Измерение мощности тока в лабораторной	— Рассчитывать работу и мощность электрического тока; — выражать единицу мощности через единицы напряжения и силы тока	

	электроплитке		
46/24. Единицы работы электрического тока, применяемые на практике.	Формула для вычисления работы электрического тока через мощность и время. Единицы работы тока, используемые на практике. Расчет стоимости израсходованной электроэнергии	— Выражать работу тока в Вт•ч; кВт•ч; — измерять мощность и работу тока в лампе, используя амперметр, вольтметр, часы; — работать в группе	
47/25. Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля—Ленца (§ 53)	Формула для расчета количества теплоты, выделяющегося в проводнике при протекании по нему электрического тока. Закон Джоуля—Ленца. Решение задач. Демонстрации. Нагревание проводников из различных веществ электрическим током	— Объяснять нагревание проводников с током с позиции молекулярного строения вещества; — рассчитывать количество теплоты, выделяемое проводником с током по закону Джоуля—Ленца	
48/26 Конденсатор (§ 54)	Конденсатор. Электроемкость конденсатора. Работа электрического поля конденсатора. Единица электроемкости конденсатора. Решение задач. Демонстрации. Простейший конденсатор, различные типы конденсаторов. Зарядка конденсатора от электрофорной машины, зависимость емкости конденсатора от площади пластин, диэлектрика, расстояния между пластинами	— Объяснять назначения конденсаторов в технике; — объяснять способы увеличения и уменьшения емкости конденсатора; — рассчитывать электроемкость конденсатора, работу, которую совершает электрическое поле конденсатора, энергию конденсатора	
49/27. Лампа накаливания. Электрические нагревательные приборы. Короткое замыкание,	Различные виды ламп, используемые в освещении. Устройство лампы накаливания. Тепловое действие тока.	— Различать по принципу действия лампы, используемые для освещения, предохранители в современных приборах	

предохранители (§ 55, 56)	Электрические нагревательные приборы. Причины перегрузки в цепи и короткого замыкания. Предохранители. Демонстрации. Устройство и принцип действия лампы накаливания, светодиодных и люминесцентных ламп, электронагревательные приборы, виды предохранителей		
50/28. Решение задач	Решение задач на применение закона Джоуля-Ленца	— Применять знания к решению задач	
51/29. Контрольная работа №4	Контрольная работа по темам «Работа и мощность электрического тока», «Закон Джоуля—Ленца», «Конденсатор»	— Применять знания к решению задач	
<b>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ (5 ч)</b>			
52/1. Магнитное поле. Магнитное поле прямого тока. Магнитные линии. (§ 57,58)	Электроизмерительные приборы. Электродвигатель.	-Знать понятие «магнитное поле», графическое изображение магнитного поля.	
53/2 Магнитное поле катушки с током. Электромагниты и их применение.(§59) Лабораторная работа № 6.	Применение электромагнитов. Лабораторная работа №6: « Сборка электромагнита и испытание его действия»	-Знать устройство и применение электромагнитов, уметь собирать электромагнит.	
54/3 Постоянные магниты. Магнитное поле постоянных магнитов.(§ 60)	Гипотеза Ампера. Картины магнитного поля.	- Уметь объяснять взаимодействие постоянных магнитов	
55/4 Магнитное поле Земли..(§61)	Магнитные бури, магнитные аномалии.		
56/5. Действие магнитного поля на проводник с током..(§62 )	Электродвигатель.	Уметь объяснять действие магнитного поля на проводник с током.	
<b>СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ (12 ч)</b>			

<p>57/1. Источники света. Распространение света. Видимое движение светил (§ 63, 64)</p>	<p>Источники света. Естественные и искусственные источники света. Точечный источник света и световой луч. Прямолинейное распространение света. Закон прямолинейного распространения света. Образование тени и полутени. Солнечное и лунное затмения. Демонстрации. Излучение света различными источниками, прямолинейное распространение света, получение тени и полутени</p>	<p>— Наблюдать прямолинейное распространение света; — объяснять образование тени и полутени; — проводить исследовательский эксперимент по получению тени и полутени</p>	
<p>58/2. Отражение света. Закон отражения света (§ 65)</p>	<p>Явления, наблюдаемые при падении луча света на границу раздела двух сред. Отражение света. Закон отражения света. Обратимость световых лучей. Демонстрации. Наблюдение отражения света, изменения угла падения и отражения света. Опыты. Отражение света от зеркальной поверхности. Исследование зависимости угла отражения от угла падения</p>	<p>— Наблюдать отражение света; — проводить исследовательский эксперимент по изучению зависимости угла отражения света от угла падения</p>	
<p>59/3. Плоское зеркало (§ 66)</p>	<p>Построение изображения предмета в плоском зеркале. Мнимое изображение. Зеркальное и рассеянное отражение света. Демонстрации. Получение изображения предмета в плоском зеркале</p>	<p>— Применять закон отражения света при построении изображения в плоском зеркале; — строить изображение точки в плоском зеркале</p>	

60/4. Преломление света. Закон преломления света (§ 67)	Оптическая плотность среды. Явление преломления света. Соотношение между углом падения и углом преломления. Закон преломления света. Показатель преломления двух сред. Демонстрации. Преломление света. Прохождение света через плоскопараллельную пластинку, призму	— Наблюдать преломление света; — работать с текстом учебника; — проводить исследовательский эксперимент по преломлению света при переходе луча из воздуха в воду, делать выводы	
61/5. Линзы. Оптическая сила линзы (§ 68)	Линзы, их физические свойства и характеристики. Фокус линзы. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. Оптические приборы. Демонстрации. Различные виды линз. Ход лучей в собирающей и рассеивающей линзах	— Различать линзы по внешнему виду; — определять, какая из двух линз с разными фокусными расстояниями дает большее увеличение	
62/6. Изображения, даваемые линзой (§ 69)	Построение изображений предмета, расположенного на разном расстоянии от фокуса линзы, даваемых собирающей и рассеивающей линзами. Характеристика изображения, полученного с помощью линз. Использование линз в оптических приборах. Демонстрации. Получение изображений с помощью линз	— Строить изображения, даваемые линзой (рассеивающей, собирающей) для случаев: $F > f$ ; $2F < f$ ; $F < f < 2F$ ; — различать мнимое и действительное изображения	
63/7. Лабораторная работа № 7	Лабораторная работа № 7 «Получение изображения при помощи линзы	— Измерять фокусное расстояние и оптическую силу линзы;	

		— анализировать полученные при помощи линзы изображения, делать выводы, представлять результат в виде таблиц; — работать в группе	
64/8. Глаз и зрение (§ 70)	» Строение глаза. Функции отдельных частей глаза. Формирование изображения на сетчатке глаза. Демонстрации. Модель глаза		
65/9. Решение задач. Построение изображений, полученных с помощью линз	Решение задач на законы отражения и преломления света, построение изображений, полученных с помощью плоского зеркала, собирающей и рассеивающей линз	— Применять знания к решению задач на построение изображений, даваемых плоским зеркалом и линзой	
66/10. Контрольная работа №5	Контрольная работа № 5 по теме: «Оптические явления».	— Применять знания к решению задач	
67/11-68/12. Резерв			

## 9 класс

(68 ч, 2 ч в неделю)

№ урока, тема, домашнее задание	Содержание урока	Вид деятельности ученика	Дата	
			План	Факт.
ЗАКОНЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ (21 ч)				
1/1. Материальная точка. Система отсчета (§ 1)	Описание движения. Материальная точка как модель тела. Критерии замены тела материальной точкой. Поступательное движение. Система отсчета.	Демонстрации. Определение координаты (пути, траектории, скорости) материальной точки в заданной системе отсчета (по рис. 2, б учебника) — определять по ленте со следами капель вид движения тележки, пройденный ею путь и промежуток времени от начала движения до остановки;		

№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
		— обосновывать возможность замены тележки ее моделью — материальной точкой — для описания движения	
2/2. Перемещение (§ 2)	Вектор перемещения и необходимость его введения для определения положения движущегося тела в любой момент времени. Различие между понятиями «путь» и «перемещение». Демонстрации. Путь и перемещение	— Приводить примеры, в которых координату движущегося тела в любой момент времени можно определить, зная его начальную координату и совершенное им за данный промежуток времени перемещение, и нельзя, если вместо перемещения задан пройденный путь	
3/3. Определение координаты движущегося тела (§ 3)	Векторы, их модули и проекции на выбранную ось. Нахождение координаты тела по его начальной координате и проекции вектора перемещения	— Определять модули и проекции векторов на координатную ось; — записывать уравнение для определения координаты движущегося тела в векторной и скалярной форме, использовать его для решения задач	
4/4. Перемещение при прямолинейном равномерном движении (§ 4)	Для прямолинейного равномерного движения: определение вектора скорости, формулы для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела, формула для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени, равенство модуля вектора перемещения пути и площади под графиком скорости. Демонстрации. Равномерное движение, измерение скорости тела при равномерном движении, построение графика зависимости $v =$	— Записывать формулы: для нахождения проекции и модуля вектора перемещения тела, для вычисления координаты движущегося тела в любой заданный момент времени; — доказывать равенство модуля вектора перемещения пройденному пути и площади под графиком скорости; — строить графики зависимости физических величин	

№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
	$v(t)$ , вычисление по этому графику перемещения		
5/5. Прямолинейное равноускоренное движение. Ускорение (§ 5)	Мгновенная скорость. Равноускоренное движение. Ускорение. Демонстрации. Определение ускорения прямолинейного равноускоренного движения	— 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; применять изученные формулы для решения задач	
6/6. Скорость прямолинейного равноускоренного движения. График скорости (§ 6)	Формулы для определения вектора скорости и его проекции. График зависимости проекции вектора скорости от времени при равноускоренном движении для случаев, когда векторы скорости и ускорения сонаправлены; направлены в противоположные стороны. Демонстрации. Зависимость скорости от времени при прямолинейном равноускоренном движении	— Записывать формулы $v = v_0 + at$ , $v_x = v_{0x} + a_x t$ , читать и строить графики зависимости $v_x = v_x(t)$ ; — решать расчетные и качественные задачи с применением изученных формул	
7/7. Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении (§ 7)	Вывод формулы перемещения геометрическим путем	— Решать расчетные задачи с применением формулы $s_x = v_{0x}t + a_x t^2$ ; — доказывать, что для прямолинейного равноускоренного движения уравнение $x = x_0 + s_x$ может быть преобразовано в уравнение $x = x_0 + v_{0x}t + a_x t^2$	
8/8. Перемещение тела при прямолинейном	Закономерности, присущие прямолинейному	— Наблюдать движение тележки с капельницей; — делать выводы о	



№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
равноускоренном движении без начальной скорости (§ 8)	равноускоренному движению без начальной скорости. Демонстрации. Зависимость модуля перемещения от времени при прямолинейном равноускоренном движении с нулевой начальной скоростью (по рис. 2 или 21 учебника)	характере движения тележки; — вычислять модуль вектора перемещения, совершенного прямолинейно и равноускоренно движущимся телом за $n$ -ю секунду от начала движения, по модулю перемещения, совершенного им за $k$ -ю секунду	
9/9 Лабораторная работа	Лабораторная работа №1: Исследование равноускоренного движения без начальной скорости.		
10/10. Относительность движения (§ 9)	Самостоятельная работа № 1 (по материалу § 1—8). Относительность траектории, перемещения, пути, скорости. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Причина смены дня и ночи на Земле (в гелиоцентрической системе). Демонстрации. Относительность траектории, перемещения, скорости с помощью маятника	— Наблюдать и описывать движение маятника в двух системах отсчета, одна из которых связана с землей, а другая с лентой, движущейся равномерно относительно земли; — сравнивать траектории, пути, перемещения, скорости маятника в указанных системах отсчета; — приводить примеры, поясняющие относительность движения	
11/11. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона (§ 10)	Причины движения с точки зрения Аристотеля и его последователей. Закон инерции. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Демонстрации. Явление инерции	— Наблюдать проявление инерции; — приводить примеры проявления инерции; — решать качественные задачи на применение первого закона Ньютона	
12/12. Второй закон Ньютона (§ 11)	Второй закон Ньютона. Единица силы. Демонстрации. Второй закон Ньютона	— Записывать второй закон Ньютона в виде формулы; — решать расчетные и качественные задачи на	

№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
		применение этого закона	
13/13. Третий закон Ньютона (§ 12)	Третий закон Ньютона. Силы, возникающие при взаимодействии тел: а) имеют одинаковую природу; б) приложены к разным телам. Демонстрации. Третий закон Ньютона (по рис. 22—24 учебника)	— Наблюдать, описывать и объяснять опыты, иллюстрирующие справедливость третьего закона Ньютона; — записывать третий закон Ньютона в виде формулы; — решать расчетные и качественные задачи на применение этого закона	
14/14. Свободное падение тел (§ 13)	Ускорение свободного падения. Падение тел в воздухе и разреженном пространстве. Демонстрации. Падение тел в воздухе и разреженном пространстве (по рис. 29 учебника)	— Наблюдать падение одних и тех же тел в воздухе и в разреженном пространстве; — делать вывод о движении тел с одинаковым ускорением при действии на них только силы тяжести	
15/15. Движение тела, брошенного вертикально вверх. Невесомость. (§ 14)	Уменьшение модуля вектора скорости при противоположном направлении вектора начальной скорости и ускорения свободного падения. Невесомость. Демонстрации. Невесомость (по рис. 31 учебника). Демонстрации. Падение на землю тел, не имеющих опоры или подвеса	— Наблюдать опыты, свидетельствующие о состоянии невесомости тел; — сделать вывод об условиях, при которых тела находятся в состоянии невесомости; — измерять ускорение свободного падения; — работать в группе	
16/16 Закон всемирного тяготения (§15)	Закон всемирного тяготения и условия его применимости.	Записывать закон всемирного тяготения в виде математического уравнения	
17/17 Ускорение свободного падения на Земле и других небесных телах (§ 16)	Формула для определения ускорения свободного падения. Зависимость ускорения свободного падения от широты места и высоты над Землей	— Из закона всемирного тяготения выводить формулу ускорения свободного падения	
18/18. Прямолинейное и криволинейное движение. Движение тела по	Условие криволинейности движения. Направление скорости тела при его криволинейном	— Приводить примеры прямолинейного и криволинейного движения тел; — называть условия, при	

№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
окружности с постоянной по модулю скоростью (§ 17, 18)	движении (в частности, по окружности). Центростремительное ускорение. Демонстрации. Примеры прямолинейного и криволинейного движения: свободное падение мяча, который выронили из рук, и движение мяча, брошенного горизонтально. Направление скорости при движении по окружности (по рис. 39 учебника)	которых тела движутся прямолинейно или криволинейно; — вычислять модуль центростремительного ускорения	
19/19. Решение задач	Решение задач по кинематике на равноускоренное и равномерное движение, законы Ньютона, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью	— Решать расчетные и качественные задачи; — слушать отчет о результатах выполнения задания-проекта «Экспериментальное подтверждение справедливости условия криволинейного движения тел»; — слушать доклад «Искусственные спутники Земли», задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы	
20/20 Импульс тела. Закон сохранения импульса (§ 20)	Причины введения в науку физической величины — импульс тела. Импульс тела (формулировка и математическая запись). Единица импульса. Замкнутая система тел. Изменение импульсов тел при их взаимодействии. Вывод закона сохранения импульса. Демонстрации. Импульс тела. Закон сохранения импульса (по рис. 44 учебника)	— Давать определение импульса тела, знать его единицу; — объяснять, какая система тел называется замкнутой, приводить примеры замкнутой системы; — записывать закон сохранения импульса	
21/21. Реактивное	Сущность и примеры	— Наблюдать и	

№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
движение. Ракеты (§ 21)	реактивного движения. Назначение, конструкция и принцип действия ракеты. Многоступенчатые ракеты. Демонстрации. Реактивное движение. Модель ракеты	объяснять полет модели ракеты	
22/22. Вывод закона сохранения механической энергии (§ 22)	Закон сохранения механической энергии. Вывод закона и его применение к решению задач	— Решать расчетные и качественные задачи на применение закона сохранения энергии; — работать с заданиями, приведенными в разделе «Итоги главы»	
23/23 Решение задач		— Решать расчетные и качественные задачи на применение закона сохранения энергии и импульса	
24/24. Контрольная работа № 1	Контрольная работа № 1 по теме «Законы взаимодействия и движения тел»	— Применять знания к решению задач	
<b>МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ЗВУК (13 ч)</b>			
25/1. Колебательное движение. Свободные колебания. Величины, характеризующие колебательное движение. (§ 23,24)	Примеры колебательного движения. Общие черты разнообразных колебаний. Динамика колебаний горизонтального пружинного маятника. Свободные колебания, колебательные системы, маятник. Демонстрации. Примеры колебательных движений (по рис. 52 учебника). Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Зависимость периода и частоты маятника от длины его нити. Демонстрации. Период колебаний пружинного маятника.	— Определять колебательное движение по его признакам; — приводить примеры колебаний; — описывать динамику свободных колебаний пружинного и математического маятников; — измерять жесткость пружины. — Называть величины, характеризующие колебательное движение	
26/2. Лабораторная работа №2	Лабораторная работа № 2 «Исследование зависимости периода и частоты свободных	— Проводить исследования зависимости периода (частоты) колебаний	

№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
	колебаний маятника от длины его нити»	маятника от длины его нити; — представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц; — работать в группе;	
27/3. Лабораторная работа №3	Лабораторная работа № 2 «Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника»	— слушать отчет о результатах выполнения задания-проекта «Определение качественной зависимости периода колебаний математического маятника от ускорения свободного падения» — представлять результаты измерений и вычислений в виде таблиц; — работать в группе;	
28/4. Затухающие колебания. Вынужденные колебания (§ 26)	Превращение механической энергии колебательной системы во внутреннюю. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Частота установившихся вынужденных колебаний. Демонстрации. Преобразование энергии в процессе свободных колебаний. Затухание свободных колебаний. Вынужденные колебания	— Объяснять причину затухания свободных колебаний; — называть условие существования незатухающих колебаний	
29/5. Резонанс (§ 27)	Условия наступления и физическая сущность явления резонанса. Учет резонанса в практике. Демонстрации. Резонанс маятников (по рис. 68 учебника)	— Объяснять, в чем заключается явление резонанса; — приводить примеры полезных и вредных проявлений резонанса и пути устранения последних	
30/6. Распространение колебаний в среде. Волны (§ 28)	Механизм распространения упругих колебаний. Механические волны. Поперечные и	— Различать поперечные и продольные волны; — описывать механизм образования волн; — называть	

№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
	продольные упругие волны в твердых, жидких и газообразных средах. Демонстрации. Образование и распространение поперечных и продольных волн (по рис. 69—71 учебника)	характеризующие волны физические величины	
31/7. Длина волны. Скорость распространения волн (§ 29)	Характеристики волн: скорость, длина волны, частота, период колебаний. Связь между этими величинами. Демонстрации. Длина волны (по рис. 72 учебника)	— Называть величины, характеризующие упругие волны; — записывать формулы взаимосвязи между ними	
32/8. Источники звука. Звуковые колебания. Высота, [тембр] и громкость звука (§ 31, 30)	Источники звука — тела, колеблющиеся с частотой 16 Гц — 20 кГц. Ультразвук и инфразвук. Эхолокация. Демонстрации. Колеблющееся тело как источник звука (по рис. 74—76 учебника) Зависимость высоты звука от частоты, а громкости звука — от амплитуды колебаний и некоторых других причин. [Тембр звука.] Демонстрации. Зависимость высоты тона от частоты колебаний (по рис. 79 учебника). Зависимость громкости звука от амплитуды колебаний (по рис. 76 учебника)	— 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 и медицине», задавать вопросы и принимать участие в обсуждении темы — На основании увиденных опытов выдвигать гипотезы относительно зависимости высоты тона от частоты, а громкости — от амплитуды колебаний источника звука	
33/9. Распространение звука. Звуковые волны (§ 32)	Наличие среды — необходимое условие распространения звука. Скорость звука в различных средах. Демонстрации. Необходимость упругой среды для передачи звуковых колебаний (по рис. 80 учебника)	— Выдвигать гипотезы о зависимости скорости звука от свойств среды и от ее температуры; — объяснять, почему в газах скорость звука возрастает с повышением температуры	

№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
34/10. Отражение звука. Звуковой резонанс (§ 33)	Отражение звука. Эхо. Звуковой резонанс. Демонстрации. Отражение звуковых волн. Звуковой резонанс (по рис. 84 учебника)	— Объяснять наблюдаемый опыт по возбуждению колебаний одного камертона звуком, испускаемым другим камертоном такой же частоты	
35/11. Контрольная работа № 2	Контрольная работа № 2 по теме «Механические колебания и волны. Звук»	— Применять знания к решению задач	
ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ (15 ч)			
36/1. Магнитное поле (§ 35)	Источники магнитного поля. Гипотеза Ампера. Графическое изображение магнитного поля. Линии неоднородного и однородного магнитного поля. Демонстрации. Пространственная модель магнитного поля постоянного магнита. Демонстрация спектров магнитного поля токов	— Делать выводы о замкнутости магнитных линий и об ослаблении поля с удалением от проводников с током	
37/2. Направление тока и направление линий его магнитного поля (§ 36)	Связь направления линий магнитного поля тока с направлением тока в проводнике. Правило буравчика. Правило правой руки для соленоида	— Формулировать правило правой руки для соленоида, правило буравчика; — определять направление электрического тока в проводниках и направление линий магнитного поля	
38/3. Обнаружение магнитного поля по его действию на электрический ток. Правило левой руки (§ 37)	Действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу. Правило левой руки. Демонстрации. Действие магнитного поля на проводник с током (по рис. 104 учебника)	— Применять правило левой руки; — определять направление силы, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле; — определять знак заряда и направление движения частицы	
39/4. Индукция магнитного поля. Магнитный поток. Явление	Индукция магнитного поля. Модуль вектора магнитной индукции. Линии магнитной	— Записывать формулу взаимосвязи модуля вектора магнитной индукции $B$ магнитного	

№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
электромагнитной индукции (§ 38, 39)	индукции. Единицы магнитной индукции. Зависимость магнитного потока, пронизывающего площадь контура, от площади контура, ориентации плоскости контура по отношению к линиям магнитной индукции и от модуля вектора магнитной индукции магнитного поля. Опыты Фарадея. Причина возникновения индукционного тока. Определение явления электромагнитной индукции. Техническое применение явления	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 и от его ориентации по отношению к линиям магнитной индукции	
40/5. Направление индукционного тока. Правило Ленца (§ 40)	Возникновение индукционного тока в алюминиевом кольце при изменении проходящего сквозь кольцо магнитного потока. Определение направления индукционного тока. Правило Ленца Демонстрации. Взаимодействие алюминиевых колец (сплошного и с прорезью) с магнитом (по рис. 126—130 учебника)	— 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	
41/6. Явление самоиндукции (§ 41)	Физическая суть явления самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Демонстрации. Проявление самоиндукции при замыкании и размыкании электрической цепи (по рис. 131, 132 учебника)	— Наблюдать и объяснять явление самоиндукции	
42/7. Получение и передача переменного электрического тока.	Переменный электрический ток. Электромеханический индукционный генератор (как пример —	— Рассказывать об устройстве и принципе действия генератора переменного тока; — называть способы	



№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
Трансформатор (§ 42)	гидрогенератор). Потери энергии в ЛЭП, способы уменьшения потерь. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора, его применение при передаче электроэнергии. Демонстрации. Трансформатор универсальный	уменьшения потерь электроэнергии передаче ее на большие расстояния; — рассказывать о назначении, устройстве и принципе действия трансформатора и его применении	
43/8. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны (§ 43, 44)	Электромагнитное поле, его источник. Различие между вихревым электрическим и электростатическим полями. Электромагнитные волны: скорость, поперечность, длина волны, причина возникновения волн. Получение и регистрация электромагнитных волн. Самостоятельная работа № 2 (по материалу § 35—43). Демонстрации. Излучение и прием электромагнитных волн	— Наблюдать опыт по излучению и приему электромагнитных волн; — описывать различия между вихревым электрическим и электростатическим полями	
44/9. Колебательный контур. Получение электромагнитных колебаний (§ 45)	Высокочастотные электромагнитные колебания и волны — необходимые средства для осуществления радиосвязи. Колебательный контур, получение электромагнитных колебаний. Формула Томсона. Демонстрации. Регистрация свободных электрических колебаний (по рис. 140 учебника)	— Наблюдать свободные электромагнитные колебания в колебательном контуре; — делать выводы; — решать задачи на формулу Томсона	
45/10. Принципы радиосвязи и телевидения (§ 46)	Блок-схема передающего и приемного устройств для осуществления радиосвязи. Амплитудная модуляция и детектирование	— Рассказывать о принципах радиосвязи и телевидения; — слушать доклад «Развитие средств и способов передачи	

№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
	высокочастотных колебаний	информации на далекие расстояния с древних времен и до наших дней»	
46/11. Электромагнитная природа света (§ 47)	Свет как частный случай электромагнитных волн. Диапазон видимого излучения на шкале электромагнитных волн. Частицы электромагнитного излучения — фотоны (кванты)	— Называть различные диапазоны электромагнитных волн	
47/12. Преломление света. Физический смысл показателя преломления. Дисперсия света. Цвета тел (§ 48, 49)	Явление дисперсии. Разложение белого света в спектр. Получение белого света путем сложения спектральных цветов. Цвета тел. Назначение и устройство спектрографа и спектроскопа. Демонстрации. Преломление светового луча (по рис. 145 учебника). Опыты по рисункам 149—153 учебника	— Наблюдать разложение белого света в спектр при его прохождении сквозь призму и получение белого света путем сложения спектральных цветов с помощью линзы; — объяснять суть и давать определение явления дисперсии	
48/13. Типы оптических спектров (§ 50). Лабораторная работа № 4	Сплошной и линейчатые спектры, условия их получения. Спектры испускания и поглощения. Закон Кирхгофа. Атомы — источники излучения и поглощения света. Лабораторная работа № 4 «Наблюдение сплошного и линейчатых спектров испускания»	— Наблюдать сплошной и линейчатые спектры испускания; — называть условия образования сплошных и линейчатых спектров испускания; — работать в группе; — слушать доклад «Метод спектрального анализа и его применение в науке и технике»	
49/14. Поглощение и испускание света атомами. Происхождение линейчатых спектров (§ 51)	Объяснение излучения и поглощения света атомами и происхождения линейчатых спектров на основе постулатов Бора. Самостоятельная работа № 3 (по материалам § 44—47, 49—51)	— Объяснять излучение и поглощение света атомами и происхождение линейчатых спектров на основе постулатов Бора; — работать с заданиями, приведенными в разделе «Итоги главы»	
50/15. Контрольная работа №3	Контрольная работа №3 по теме: Электромагнитное поле.		

№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
СТРОЕНИЕ АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА (11 ч)			
51/1. Радиоактивность. Модели атомов (§ 52)	Сложный состав радиоактивного излучения, $\alpha$ , $\beta$ - и $\gamma$ -частицы. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома	— Описывать опыты Резерфорда: по обнаружению сложного состава радиоактивного излучения и по исследованию с помощью рассеяния $\alpha$ -частиц строения атома	
52/2. Радиоактивные превращения атомных ядер (§ 53)	Превращения ядер при радиоактивном распаде на примере $\alpha$ -распада радия. Обозначение ядер химических элементов. Массовое и зарядовое числа. Закон сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях	— Объяснять суть законов сохранения массового числа и заряда при радиоактивных превращениях; — применять эти законы при записи уравнений ядерных реакций	
53/3. Экспериментальные методы исследования частиц (§ 54).	Назначение, устройство и принцип действия счетчика Гейгера и камеры Вильсона.	— Измерять мощность дозы радиационного фона дозиметром; — сравнивать полученный результат с наибольшим допустимым для человека значением; — работать в группе	
54/4. Открытие протона и нейтрона (§ 55)	Выбивание $\alpha$ -частицами протонов из ядер атома азота. Наблюдение фотографий, образовавшихся в камере Вильсона треков частиц, участвовавших в ядерной реакции. Открытие и свойства нейтрона	— Применять законы сохранения массового числа и заряда для записи уравнений ядерных реакций	
55/5. Состав атомного ядра. Ядерные силы (§ 56)	Протонно-нейтронная модель ядра. Физический смысл массового и зарядового чисел. Особенности ядерных сил. Изотопы	— Объяснять физический смысл понятий: массовое и зарядовое числа	
56/6. Энергия связи. Дефект масс (§ 57)	Энергия связи. Внутренняя энергия атомных ядер. Взаимосвязь массы и энергии. Дефект масс. Выделение или поглощение энергии в ядерных реакциях	— Объяснять физический смысл понятий: энергия связи, дефект масс	
57/7. Деление ядер	Модель процесса деления	— Описывать процесс	

№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
урана. Цепная реакция. Лабораторная работа № 5. (§ 58)	ядра урана. Выделение энергии. Условия протекания управляемой цепной реакции. Критическая масса. Лабораторная работа № 5 «Изучение деления ядра атома урана по фотографии треков»	деления ядра атома урана; — объяснять физический смысл понятий: цепная реакция, критическая масса; — называть условия протекания управляемой цепной реакции	
58/8. Ядерный реактор. Преобразование внутренней энергии атомных ядер в электрическую энергию. Атомная энергетика (§ 59, 60)	Назначение, устройство, принцип действия ядерного реактора на медленных нейтронах. Преобразование энергии ядер в электрическую энергию. Преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций. Дискуссия на тему «Экологические последствия использования тепловых, атомных и гидроэлектростанций»	— Рассказывать о назначении ядерного реактора на медленных нейтронах, его устройстве и принципе действия; — называть преимущества и недостатки АЭС перед другими видами электростанций	
59/9. Биологическое действие радиации. Закон радиоактивного распада . Термоядерная реакция. (§61,62)	Физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза. Влияние радиоактивных излучений на живые организмы. Период полураспада радиоактивных веществ. [Закон радиоактивного распада.] Способы защиты от радиации Условия протекания и примеры термоядерных реакций. Выделение энергии и перспективы ее использования. Источники энергии Солнца и звезд.	— Называть физические величины: поглощенная доза излучения, коэффициент качества, эквивалентная доза, период полураспада; — слушать доклад «Негативное воздействие радиации на живые организмы и способы защ— Называть условия протекания термоядерной реакции; — приводить примеры термоядерных реакций; — применять иты от нее»	
60/10. Решение задач. Лабораторная работа № 6	Решение задач по дозиметрии, на закон радиоактивного распада. Лабораторная работа № 6 «Изучение треков	— Строить график зависимости мощности дозы излучения продуктов распада радона от времени;	

№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
	заряженных частиц по готовым фотографиям» (выполняется дома)	— оценивать по графику период полураспада продуктов распада радона; — представлять результаты измерений в виде таблиц; — работать в группе	
61/11 Контрольная работа №4	Контрольная работа №4 по теме: Строение атома и атомного ядра.		
<b>СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ (7 ч)</b>			
62/1. Состав, строение и происхождение Солнечной системы (§ 63)	Состав Солнечной системы: Солнце, восемь больших планет (шесть из которых имеют спутники), пять планет-карликов, астероиды, кометы, метеорные тела. Формирование Солнечной системы. Демонстрации. Слайды или фотографии небесных объектов	— Наблюдать слайды или фотографии небесных объектов; — называть группы объектов, входящих в Солнечную систему; — приводить примеры изменения вида звездного неба в течение суток	
63/2. Большие планеты Солнечной системы (§ 64)	Земля и планеты земной группы. Общность характеристик планет земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет-гигантов. Демонстрации. Фотографии или слайды Земли, планет земной группы и планет-гигантов	— Сравнивать планеты земной группы; планеты-гиганты; — анализировать фотографии или слайды планет	
64/3. Малые тела Солнечной системы (§ 65)	Малые тела Солнечной системы: астероиды, кометы, метеорные тела. Образование хвостов комет. Радиант. Метеорит. Болид. Демонстрации. Фотографии комет, астероидов	— Описывать фотографии малых тел Солнечной системы	
65/4. Строение, излучение и эволюция Солнца и звезд (§ 66)	Солнце и звезды: слоистая (зонная) структура, магнитное поле. Источник энергии Солнца и звезд — тепло, выделяемое при протекании в их недрах	— Объяснять физические процессы, происходящие в недрах Солнца и звезд; — называть причины образования пятен на Солнце; — анализировать	

№ урока, тема,	Содержание урока	Вид деятельности	Дата
	термоядерных реакций. Стадии эволюции Солнца. Демонстрации. Фотографии солнечных пятен, солнечной короны	фотографии солнечной короны и образований в ней	
66/5. Строение и эволюция Вселенной (§ 67)	Галактики. Метагалактика. Три возможные модели нестационарной Вселенной, предложенные А. А. Фридманом. Экспериментальное подтверждение Хабблом расширения Вселенной. Закон Хаббла. Самостоятельная работа № 4 (по материалу § 65—68). Демонстрации. Фотографии или слайды галактик	— Описывать три модели нестационарной Вселенной, предложенные Фридманом; — объяснять, в чем проявляется нестационарность Вселенной; — записывать закон Хаббла	
67/6.	Обобщение курса.		
68/7	Обобщение курса		

## МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Программа** курса физики для 7—9 классов общеобразовательных учреждений (авторы А. В. Перышкин, Н. В. Филонович, Е. М. Гутник).

### УМК «Физика. 7 класс»

1. Физика. 7 класс. Учебник (автор А. В. Перышкин).
2. Физика. Рабочая тетрадь. 7 класс (авторы Т. А. Ханнанова, Н. К. Ханнанов).
3. Физика. Методическое пособие. 7 класс (авторы М. Гутник, Е. В. Рыбакова).
4. Физика. Тесты. 7 класс (авторы Н. К. Ханнанов, А. Ханнанова).
5. Физика. Дидактические материалы. 7 класс (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).

6. Физика. Сборник вопросов и задач. 7—9 классы (авторы А. Е. Марон, С. В. Позойский, Е. А. Марон).
7. Электронное приложение к учебнику.

#### **УМК «Физика. 8 класс»**

1. Физика. 8 класс. Учебник (автор А. В. Перышкин).
2. Физика. Методическое пособие. 8 класс (авторы М. Гутник, Е. В. Рыбакова, Е. В. Шаронина).
3. Физика. Тесты. 8 класс (авторы Н. К. Ханнанов, А. Ханнанова).
4. Физика. Дидактические материалы. 8 класс (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).
5. Физика. Сборник вопросов и задач. 7—9 классы (авторы А. Е. Марон, С. В. Позойский, Е. А. Марон).
6. Электронное приложение к учебнику.

#### **УМК «Физика. 9 класс»**

1. Физика. 9 класс. Учебник (авторы А. В. Перышкин, Е.М. Гутник).
2. Физика. Тематическое планирование. 9 класс (автор Е.М. Гутник).
3. Физика. Тесты. 9 класс (авторы Н. К. Ханнанов, Т.А. Ханнанова).
4. Физика. Дидактические материалы. 9 класс (авторы А. Е. Марон, Е. А. Марон).
5. Физика. Сборник вопросов и задач. 7—9 классы (авторы А. Е. Марон, С. В. Позойский, Е. А. Марон).
6. Электронное приложение к учебнику.

### **Список наглядных пособий**

#### **Таблицы общего назначения**

1. Международная система единиц (СИ).
2. Приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц.
3. Физические постоянные.
4. Шкала электромагнитных волн.
5. Правила по технике безопасности при работе в кабинете физики.
6. Меры безопасности при постановке и проведении лабораторных работ по электричеству.
7. Порядок решения количественных задач.

## **Тематические таблицы**

1. Броуновское движение. Диффузия.
2. Поверхностное натяжение, капиллярность.
3. Манометр.
4. Строение атмосферы Земли.
5. Атмосферное давление.
6. Барометр-анероид.
7. Виды деформаций I.
8. Виды деформаций II.
9. Глаз как оптическая система.
10. Оптические приборы.
11. Измерение температуры.
12. Внутренняя энергия.
13. Теплоизоляционные материалы.
14. Плавление, испарение, кипение.
15. Двигатель внутреннего сгорания.
16. Двигатель постоянного тока.
17. Траектория движения.
18. Относительность движения.
19. Второй закон Ньютона.
20. Реактивное движение.
21. Космический корабль «Восток».
22. Работа силы.
23. Механические волны.
24. Приборы магнитоэлектрической системы.
25. Схема гидроэлектростанции.
26. Трансформатор.
27. Передача и распределение электроэнергии.
28. Динамик. Микрофон.
29. Модели строения атома.
30. Схема опыта Резерфорда.
31. Цепная ядерная реакция.
32. Ядерный реактор.
33. Звезды.
34. Солнечная система.
35. Затмения.
36. Земля — планета Солнечной системы. Строение Солнца.
37. Луна.
38. Планеты земной группы.



39. Планеты-гиганты.

40. Малые тела Солнечной системы.

**Комплект портретов для кабинета физики** (папка с двадцатью портретами)

### **Электронные учебные издания**

1. Физика. Библиотека наглядных пособий. 7—11 классы (под редакцией Н. К. Ханнанова).

2. Лабораторные работы по физике. 7 класс (виртуальная физическая лаборатория).

3. Лабораторные работы по физике. 8 класс (виртуальная физическая лаборатория).

4. Лабораторные работы по физике. 9 класс (виртуальная физическая лаборатория).