

Предисловие

Пособие адресовано учителям физики, работающим по авторской программе Н. С. Пурышевой и Н. Е. Важеевской и использующим в работе учебники этих же авторов.

В нем даны рекомендации по изучению тем, составляющих содержание курса физики 9 класса: сначала приводятся основная цель изучения темы и требования к подготовке учащихся, затем — поурочное планирование и рекомендации к каждому уроку.

Требования к подготовке учащихся в соответствии с использованной таксономией целей обучения делятся на четыре группы: запоминание, понимание, применение в типичных ситуациях, применение в нестандартных ситуациях. Они дифференцированы по уровням подготовки школьников. При этом учащиеся, изучающие курс на повышенном уровне, должны овладеть знаниями первого и второго уровней (материал второго уровня помечен звездочкой).

В пособии приведены два варианта тематического планирования: первый предполагает, что на изучение физики отводится 2 ч в неделю; второй — 3 ч в неделю. Во втором случае дополнительный час выделяется администрацией образовательного учреждения из школьного компонента.

Поурочное планирование рассчитано на 2 ч физики в неделю и построено следующим образом: тема урока; основной, изучаемый в классе материал; демонстрации; задачи, рассматриваемые на уроке; домашнее задание и методические рекомендации для учителя, в которых отмечено, на что следует обра-

тить внимание, приведены примерные тексты контрольных работ. В пособии используется двойная нумерация уроков: первая цифра соответствует номеру урока в теме, вторая — номеру урока с начала изучения курса.

Следует отметить, что приведенное планирование является ориентировочным. Обязательными являются программа и требования к подготовке учащихся, а также реализация при обучении основных идей курса: его экспериментального характера, формирования у учащихся знаний о методах познания и умений применять их при изучении физических явлений, уровневая дифференциация и др. Концепция курса приведена в методическом пособии для 7 класса этих же авторов.

Курс физики 9 класса так же, как и курсы физики 7 и 8 классов, носит экспериментальный характер. Несмотря на то что в основной школе физика изучается как физика явлений, в 9 классе все больше внимания уделяется теоретическим методам познания и роли теории в цикле естественнонаучного познания. Здесь теория используется не только для объяснения явлений, но и для их предсказания, а главное — учащиеся знакомятся с теорией как с элементом физического знания. Законы механики изложены в логике, соответствующей структуре физической теории. Центральным понятием при изучении электромагнитных явлений, электромагнитных колебаний и волн является понятие электромагнитного поля — основная модель классической электродинамики. Формирование у учащихся полевых представлений, начатое в 8 классе, здесь получает свое завершение, и учение об электрических и магнитных явлениях, об их взаимосвязи предстает для них как еще одна физическая теория. Наконец, при изучении квантовых явлений учащиеся получают начальные элементарные представления об одной из современных физических теорий — квантовой механике.

Таким образом, курс физики 9 класса начинается с механики, включающей две темы: «Законы меха-

ники» и «Механические колебания и волны». Предусмотрено изучение всех структурных элементов теории, включая законы Ньютона и законы сохранения. Знания по кинематике при этом повторяются и расширяются. Изучение механических колебаний позволяет показать применение законов механики к анализу колебательных и волновых процессов и создать базу для понимания процесса возникновения и существования электромагнитных колебаний.

Следующая тема — «Электромагнитные явления», в которой изучаются магнитное поле тока и явление электромагнитной индукции. Затем следует тема «Электромагнитные колебания и волны», включающая материал, посвященный волновым свойствам света. В теме «Элементы квантовой физики» учащиеся знакомятся с явлением фотоэффекта, с планетарной моделью атома, со строением атомного ядра и ядерной энергетикой, с некоторыми элементарными частицами; содержание темы направлено на формирование у учащихся некоторых квантовых представлений.

Завершается курс темой «Вселенная». Эта тема выходит за рамки федерального компонента государственного стандарта основного общего образования. Однако ее включение в содержание курса физики основной школы прежде всего соответствует авторской концепции курса, согласно которой в нем должны быть рассмотрены физические явления, происходящие на уровнях микро-, макро- и мегамира. Кроме того, к необходимости включения астрономического материала в содержание курса приводит и требование завершенности этого курса, поскольку после окончания основной школы достаточно большая группа учащихся не будет изучать астрономию.

Требования к уровню подготовки учащихся

Цель изучения данной темы — сформировать у учащихся представления об основных законах механики: о системе законов Ньютона и законах сохранения импульса и механической энергии. При этом по сравнению с курсом физики 7—8 классов в 9 классе существенно возрастает роль теоретических методов познания. Это проявляется прежде всего в том, что структура учебного материала по теме «Законы механики» соответствует структуре физической теории. Основание теории составляют: наблюдения движения тел и эксперименты Галилея, Ньютона; модель материальной точки; основные величины (масса, сила, импульс, энергия); уравнения, выражающие зависимость координаты тела от времени. Ядро классической механики представлено уравнениями движения (законы Ньютона), законами сохранения импульса и механической энергии, принципом независимости действия сил, фундаментальными константами (гравитационная постоянная). В качестве следствий теории рассматриваются прикладные вопросы и применение законов к решению типовых задач. Кроме того, в 9 классе при изучении механики используется более сложный математический аппарат, чем в 7 классе: векторное представление величин и уравнений движения, координатно-векторный способ описания движений при решении задач. По-прежнему большое внимание уделяется моделям и моделированию, обсуждению границ и условий применимости законов.

Несмотря на усиление теоретических методов познания, основой изучения темы остается эксперимент как демонстрационный, так и ученический.

При его выполнении обсуждаются место эксперимента в процессе изучения тех или иных вопросов темы, связь эксперимента и теории при исследовании механических явлений.

Требования к уровню подготовки учащихся при изучении темы «Законы механики» следующие.

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

— физические величины и их условные обозначения: путь (l), перемещение ($\vec{s}$), время (t), скорость ($\vec{v}$), ускорение ($\vec{a}$), масса (m), сила ($\vec{F}$), вес ($\vec{P}$), импульс тела ($\vec{p}$), механическая энергия (E), потенциальная энергия ($E_{\text{п}}$), кинетическая энергия ($E_{\text{к}}$);

— единицы перечисленных выше физических величин;

— физические приборы для измерения пути, времени, мгновенной скорости, массы, силы.

Воспроизводить:

— определения моделей механики: материальная точка, замкнутая система тел;

— определения понятий и физических величин: механическое движение, система отсчета, траектория, равномерное прямолинейное и равноускоренное прямолинейное движения, свободное падение, движение по окружности с постоянной по модулю скоростью, путь, перемещение, скорость, ускорение, период и частота обращения, угловая и линейная скорости, центростремительное ускорение, инерция, инертность, масса, плотность, сила, внешние и внутренние силы, сила тяжести, сила упругости, сила трения, вес, давление, импульс силы, импульс тела, механическая работа, мощность, КПД механизмов, потенциальная и кинетическая энергия;

— формулы: кинематические уравнения равномерного и равноускоренного движения, правила сложения перемещений и скоростей, центростремительного ускорения, силы трения, силы тяжести, ве-

са, работы, мощности, кинетической и потенциальной энергии;

— принципы и законы: принцип относительности Галилея, принцип независимости действия сил; законы Ньютона, всемирного тяготения, Гука, сохранения импульса, сохранения механической энергии.

Описывать:

наблюдаемые механические явления.

На уровне понимания

I уровень

Приводить примеры:

— различных видов механического движения;
— инерциальных и неинерциальных систем отсчета.

Объяснять:

физические явления: взаимодействие тел; явление инерции; превращение потенциальной и кинетической энергии из одного вида в другой.

Понимать:

— векторный характер физических величин: перемещения, скорости, ускорения, силы, импульса;

— относительность перемещения, скорости, импульса и инвариантность ускорения, массы, силы, времени;

— что масса — мера инертных и гравитационных свойств тела;

— что энергия характеризует состояние тела и его способность совершить работу;

— существование границ применимости законов: Ньютона, всемирного тяготения, Гука, сохранения импульса и механической энергии;

— значение законов Ньютона и законов сохранения для объяснения существования невесомости и перегрузок, движения спутников планет, реактивного движения, движения транспорта.

II уровень

Понимать:

— фундаментальную роль законов Ньютона в классической механике как физической теории;

— предсказательную и объяснительную функции классической механики;

— роль фундаментальных физических опытов — опытов Галилея и Кавендиша — в структуре физической теории.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

— строить, анализировать и читать графики зависимости от времени: модуля и проекции ускорения равноускоренного движения, модуля и проекции скорости равномерного и равноускоренного движения, координаты, проекции и модуля перемещения равномерного и равноускоренного движения; зависимости: силы трения от силы нормального давления, силы упругости от деформации; определять по графикам значения соответствующих величин;

— измерять скорость равномерного движения, мгновенную и среднюю скорость, ускорение равноускоренного движения, коэффициент трения, жесткость пружины;

— выполнять под руководством учителя или по готовой инструкции эксперимент по изучению закономерности равноускоренного движения, зависимости силы трения от силы нормального давления; силы упругости от деформации.

Применять:

— кинематические уравнения движения к решению задач механики;

— законы Ньютона и формулы к решению задач следующих типов: движение тел по окружности, движение спутников планет, ускоренное движение тел в вертикальной плоскости, движение при действии силы трения (нахождение тормозного пути, времени торможения), движение двух связанных тел (в вертикальной и горизонтальной плоскостях);

— знания законов механики к объяснению невесомости и перегрузок, движения спутников планет, реактивного движения, движения транспорта.

II уровень

Уметь:

— записывать уравнения по графикам зависимости от времени: проекции и модуля перемещения, координаты, проекции и модуля скорости равномерного и равноускоренного движения; зависимости: силы упругости от деформации, силы трения от силы нормального давления;

— устанавливать в процессе проведения исследовательского эксперимента: закономерности равноускоренного движения; зависимость силы трения от силы нормального давления, силы упругости от деформации.

Применять:

— законы Ньютона и формулы к решению задач следующих типов: движение связанных тел, движение тела по наклонной плоскости.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Классифицировать:

различные виды механического движения.

Обобщать:

— знания: о кинематических характеристиках, об уравнениях движения; о динамических характеристиках механических явлений и законах Ньютона, об энергетических характеристиках механических явлений и законах сохранения в механике.

Владеть и быть готовыми применять:

методы естественнонаучного познания, в том числе исследовательский, к изучению механических явлений.

Интерпретировать:

предполагаемые или полученные выводы.

Оценивать:

свою деятельность в процессе учебного познания.

Поурочное планирование

№ урока	Тема урока
1/1	Основные понятия механики
2/2	Равномерное прямолинейное движение
3/3	Решение задач
4/4	Относительность механического движения
5/5	Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение
6/6	Графики зависимости скорости от времени при равноускоренном движении
7/7	Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении
8/8	Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного прямолинейного движения»
9/9	Свободное падение
10/10	Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью
11/11	Решение задач
12/12	Контрольная работа по теме «Механическое движение»
13/13	Первый закон Ньютона. Взаимодействие тел. Масса тела
14/14	Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона
15/15	Движение искусственных спутников Земли. Невесомость и перегрузки
16/16	Движение тела под действием нескольких сил

№ урока	Тема урока
17/17	Решение задач
18/18	Контрольная работа по теме «Законы Ньютона»
19/19	Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение
20/20	Механическая работа и мощность
21/21	Работа и потенциальная энергия
22/22	Работа и кинетическая энергия
23/23	Закон сохранения механической энергии
24/24	Решение задач
25/25	Контрольная работа по теме «Законы сохранения»

Урок 1/1. Основные понятия механики

Основной материал. Механическое движение. Система отсчета. Основная задача механики. Траектория. Материальная точка. Путь. Перемещение.

Демонстрации. Поступательное, колебательное, вращательное движение тел. Относительность покоя и движения. Относительность траектории, пути и перемещения. Таблица «Траектория движения»¹.

Решение задач типа: Р. Т.² задания 1—3, 5, 6.

На дом. § 1; задание 1 или Р. Т. задания 4, 7—12.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Изучение нового материала проводится с опорой на знания, полученные учащимися в 7 классе. При формировании понятия перемещения следует сначала

¹ Таблица из комплекта таблиц по физике издательства «Дрофа».

² Буквами «Р. Т.» обозначено пособие: *Пурышева Н. С., Васьевская Н. Е., Чаругин В. М.* Физика. 9 класс: рабочая тетрадь. — М.: Дрофа, 2008.

ла ввести (или повторить, если изучено) понятие вектора, напомнив, что с векторной величиной учащиеся уже встречались при изучении в 7 классе понятия скорости.

Урок 2/2. Равномерное прямолинейное движение

Основной материал. Равномерное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Уравнения перемещения и координаты при равномерном движении. Графики зависимости координаты тела от времени.

Демонстрации. Равномерное движение пузырька воздуха в стеклянной трубке с подкрашенной водой или тележки с капельницей.

Решение задач типа: Р. Т. задания 14—17.

На дом. § 2; задание 2 (1—3) или Р. Т. задания 13, 18—20.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

При введении понятия равномерного движения следует разъяснить учащимся значение слов «любые равные промежутки времени» и обратить их внимание на то, что равномерное движение является моделью, идеализацией реального движения. Понятия проекции перемещения тела и координаты вводятся с опорой на знания учащихся по математике. Особое внимание следует уделить графическому представлению равномерного движения. Графики движения целесообразно строить в процессе решения конкретных задач так, как это сделано в учебнике. При наличии времени на уроке следует разобрать пример решения задачи, приведенный на с. 13 учебника. В противном случае этот материал задается на дом и с его рассмотрения начинается следующий урок.

Урок 3/3. Решение задач

Основной материал. Расчет скорости равномерного движения, модуля и проекции перемещения, координаты тела в некоторый момент времени, координаты и времени встречи тел, движущихся равно-

мерно. Построение и чтение графиков зависимости модуля и проекции перемещения, а также координаты тела от времени.

Решение задач типа: Р. Т. задания 21; 23.

На дом. Задание 2 (4, 5); Р. Т. задание 24.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока целесообразно провести проверку знаний учащихся либо в форме фронтального опроса, либо в форме физического диктанта, рассчитанного на 10 мин.

I вариант

1. Механическим движением называют...
2. Траекторией называют...
3. Материальная точка — это...
4. Скоростью равномерного прямолинейного движения называют...
5. Проекция перемещения при равномерном движении вычисляется по формуле...

II вариант

1. Системой отсчета называют...
2. Путь — это...
3. Перемещением называют...
4. Равномерным прямолинейным движением называют...
5. Координата тела при равномерном прямолинейном движении вычисляется по формуле...

Урок 4/4. Относительность механического движения

Основной материал. Правило сложения перемещений, направленных по одной прямой, под углом друг к другу. Правило сложения скоростей.

Демонстрации. Сложение перемещений, направленных вдоль одной прямой, с использованием дви-

жущейся по столу тележки или платформы и движущейся по тележке заводной игрушки. Сложение перемещения пузырька воздуха в стеклянной трубке, заполненной водой, относительно трубки и перемещения трубки относительно земли, направленных под углом друг к другу. Таблица «Относительность движения».

Решение задач типа: Р. Т. задания 25—27.

На дом. § 3; задание 3 или Р. Т. задания 28—30.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока целесообразно провести кратковременную проверочную работу, рассчитанную на 15—20 мин. Примерное содержание работы:

I вариант

1. Какой будет координата велосипедиста через 20 с после начала движения, если он стартовал из точки с координатой 100 м и двигался равномерно и прямолинейно со скоростью 36 км/ч вдоль оси X ?

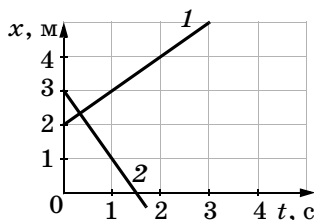


Рис. 1

2. На рисунке 1 представлены графики зависимости координаты от времени для двух тел. Чему равны начальные координаты тел и проекции их скоростей? Что означает точка пересечения графиков?

II вариант

1. Чему равно время движения велосипедиста из точки с координатой 300 м в точку с координатой 800 м, если он двигался равномерно и прямолинейно со скоростью 18 км/ч?

2. На рисунке 2 представлены графики зависимости от времени для двух тел. Чему равны начальные координаты тел и проекции их скоростей? Что означает точка пересечения графиков?

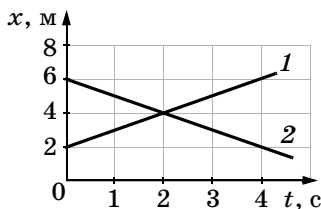


Рис. 2

Ответы. I в. 1. $x = 300$ м. 2. $x_{01} = 2$ м; $x_{02} = 3$ м; $v_{1x} = 1$ м/с; $v_{2x} = -2$ м/с.

II в. 1. $t = 100$ с. 2. $x_{01} = 2$ м; $x_{02} = 6$ м; $v_{1x} = 1$ м/с; $v_{2x} = -1$ м/с.

Приступая к изучению нового материала, следует повторить понятия: система отсчета, относительность покоя и движения, траектория, путь, перемещение и скорость, а затем приступить к выводу формул сложения перемещений и скоростей.

Урок 5/5. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение

Основной материал. Неравномерное движение. Средняя скорость неравномерного движения. Средняя путевая скорость. Мгновенная скорость. Равноускоренное движение. Ускорение. Скорость при равноускоренном прямолинейном движении.

Демонстрации. Неравномерное и равноускоренное движение (движение тележки с капельницей).

Решение задач типа: Р. Т. задания 31—35.

На дом. § 4, 5; задания 4 (1, 2), 5 (2, 3) или Р. Т. задания 36, 39—41.

Материал изучается с опорой на знания, полученные учащимися в 7 классе. Кроме того, понятие средней скорости им известно из курса математики. Важно пояснить учащимся, что на практике обычно пользуются понятием путевой средней скорости, поэтому именно о ней, как правило, идет речь в задачах. Выражение средней скорости через перемещение используют для введения понятия мгновенной скорости, которая определяется как отношение малого перемещения к малому промежутку времени, за который оно произошло. При этом малым считаем такой промежуток времени, в течение которого физический прибор не фиксирует изменение скорости.

Понятия ускорения и равноускоренного движения также не являются новыми для учащихся. Здесь ускорение вводится как векторная величина и выражение для скорости равноускоренного прямолинейного движения записывается в векторном виде и в проекциях на координатную ось. На уроке целесообразно обсудить с учащимися пример решения задачи на определение ускорения равноускоренного прямолинейного движения, приведенный на с. 27 учебника, или другой аналогичной задачи.

Урок 6/6. Графики зависимости скорости от времени при равноускоренном движении

Основной материал. Построение графика зависимости проекции скорости от времени при равноускоренном прямолинейном движении. Определение проекции ускорения по графику зависимости проекции скорости от времени. Запись формулы скорости по графику зависимости проекции скорости от времени. График зависимости проекции ускорения от времени.

Решение задач типа: Р. Т. задания 42—44.

На дом. § 6; задание 6.

Следует обратить внимание учащихся на отличие графиков зависимости от времени проекции и модуля скорости, проекции и модуля ускорения. Уровень

овладения учащимися умением анализировать и строить графики зависимости от времени скорости и ускорения движения, по существу, определен заданием 6.

Урок 7/7. Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении

Основной материал. Определение проекции перемещения при равномерном прямолинейном движении с помощью графика зависимости проекции скорости от времени. Вывод формулы проекции перемещения при равноускоренном прямолинейном движении с помощью графика зависимости проекции скорости от времени. Вывод формулы, выражающей зависимость перемещения от ускорения, начальной и конечной скоростей движения тела.

Решение задач типа: Р. Т. задания 47, 48.

На дом. § 7; задание 7 (1—3); Р. Т. задания 50*, 52.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока целесообразно провести проверочную работу, рассчитанную на 15 мин.

I вариант

1. Какую начальную скорость имел автомобиль, если, двигаясь с ускорением 2 м/с^2 , за 8 с он достиг скорости 72 км/ч ?

2. На рисунке 3 приведены графики зависимости от времени проекции скорости на ось X для двух тел. Определите проекции начальных скоростей этих тел и проекции их ускорений. Что означает точка пересечения графиков?

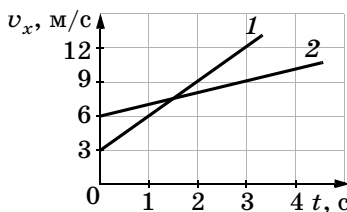


Рис. 3

II вариант

1. Какую скорость приобретет через 10 с автомобиль, движущийся с ускорением $1,5 \text{ м/с}^2$, если его начальная скорость 5 м/с ?

2. На рисунке 4 приведены графики зависимости от времени проекции скорости на ось X для двух тел. Определите проекции начальных скоростей этих тел и проекции их ускорений. Что означает точка пересечения графиков?

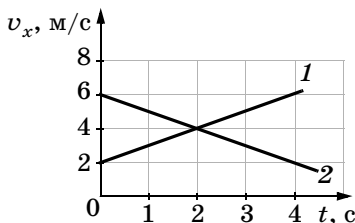


Рис. 4

Ответы. I в. 1. $v_0 = 4 \text{ м/с}$. 2. $v_{01x} = 3 \text{ м/с}$; $v_{02x} = 6 \text{ м/с}$;
 $a_{1x} = 3 \text{ м/с}^2$; $a_{2x} = 1 \text{ м/с}^2$.
II в. 1. $v = 20 \text{ м/с}$. 2. $v_{01x} = 2 \text{ м/с}$; $v_{02x} = 6 \text{ м/с}$;
 $a_{1x} = 1 \text{ м/с}^2$; $a_{2x} = -1 \text{ м/с}^2$.

Формулу, выражающую зависимость перемещения от ускорения, начальной и конечной скоростей движения тела целесообразно вывести при решении конкретной задачи. Следует разобрать вместе с учащимися пример решения задачи, приведенный на с. 33 учебника.

Урок 8/8. Лабораторная работа № 1

«Исследование равноускоренного прямолинейного движения»

Основной материал. Отношение путей, проходимых телом за последовательные равные промежутки времени.

Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного прямолинейного движения».

На дом. Задание 7 (5); Р. Т. задания 53, 54.

Метод выполнения лабораторной работы зависит от подготовки учащихся и уровня сформированных у них исследовательских умений. Наиболее целесообразной является организация исследовательской деятельности учащихся. В этом случае при выполнении лабораторной работы они опираются на описание работы, представленное в рабочей тетради. Если учащиеся не готовы к выполнению самостоятельного исследовательского эксперимента, то они используют описание, приведенное в учебнике.

Урок 9/9. Свободное падение

Основной материал. Движение тел в вакууме. Свободное падение — движение равноускоренное. Ускорение свободного падения. Зависимость ускорения свободного падения от широты местности и от высоты над поверхностью Земли. Опыты Галилея*.

Демонстрации. Опыт с трубкой Ньютона.

Решение задач типа: Р. Т. задания 57—60.

На дом. § 8; задание 8 (1, 2, 4*) или Р. Т. задания 55, 56, 62*.

При объяснении нового материала сначала показывают опыты, доказывающие, что время падения тела не зависит от его массы, а при падении тела в воздухе оно зависит от силы сопротивления воздуха. Затем демонстрируют движение тел в вакууме с помощью трубки Ньютона.

При рассмотрении примера решения задачи, приведенного на с. 39 учебника, обращают внимание учащихся на то, что уравнение движения записывается в проекциях на ось Y . Целесообразно рассмотреть графики зависимости от времени проекции скорости и ускорения движения тела при свободном падении.

Урок 10/10. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью

Основной материал. Криволинейное движение, перемещение и скорость при криволинейном движении. Период и частота обращения. Линейная и угло-

вая скорости, связь между ними. Центроостремительное ускорение тела.

Демонстрации. Движение по окружности точки вращающегося диска.

Решение задач типа: Р. Т. задания 65—67.

На дом. § 9, 10; задание 9 (1—3) или Р. Т. задания 64, 68, 70.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Объяснение начинают с формирования у учащихся представлений о характеристиках криволинейного движения; обращают их внимание на то, что путь и модуль перемещения тела при криволинейном движении не равны друг другу и что мгновенная скорость тела направлена по касательной к траектории в той точке, в которой ее определяют. Необходимо ввести понятие радиуса-вектора, поскольку с его помощью вводится понятие угловой скорости.

Урок 11/11. Решение задач

Основной материал. Решение задач по темам «Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение», «Свободное падение», «Движение по окружности».

Решение задач типа: задания 2 (6), 5 (4), 7 (4), 8 (3), 9 (5).

На дом. Р. Т. задания 22, 49, 51, 61, 69.

Урок 12/12. Контрольная работа по теме «Механическое движение»

На дом. Задание 9 (4); Р. Т. задание 63*.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

I вариант

1. С крыши дома высотой 28 м падает шарик с начальной скоростью 8 м/с. Определите его скорость в момент удара о землю. Постройте график зависимости проекции скорости шарика на ось Y от времени.

2. С высоты 10 м над землей без начальной скорости начинает падать мяч. Одновременно с высоты

5 м вертикально вверх бросают другой мяч с начальной скоростью 5 м/с. Определите время и координату места встречи мячей.

3. Определите радиус маховика, если при вращении линейная скорость точек на его ободе 6 м/с, а скорость точек, находящихся на расстоянии 15 см от оси маховика, равна 5 м/с.

II вариант

1. С крыши дома брошено вертикально вниз тело с начальной скоростью 5 м/с. Определите высоту дома, если в момент удара о землю скорость тела равна 25 м/с. Постройте график зависимости проекции скорости тела на ось Y от времени.

2. С поверхности земли вертикально вверх бросают мяч со скоростью 10 м/с. Одновременно с высоты 6 м вертикально вверх бросают другой мяч с начальной скоростью 4 м/с. Определите время и координату места встречи мячей.

3. Определите линейную скорость точек на ободе колеса радиусом 45 см, если скорость точек, находящихся на расстоянии 15 см от оси колеса, равна 3 м/с.

Ответы. I в. 1. $v \approx 25$ м/с. 2. $t = 1$ с; $y = 5$ м. 3. $R = 0,18$ м.

II в. 1. $h = 30$ м. 2. $t = 1$ с; $y = 5$ м. 3. $v_1 = 9$ м/с.

Урок 13/13. Первый закон Ньютона.

Взаимодействие тел. Масса тела

Основной материал. Закон инерции. Первый закон Ньютона. Явление инерции. Инерциальные системы отсчета. Взаимодействие тел. Масса тела. Сила. Принцип независимости действия сил.

Демонстрации. Опыт, аналогичный мысленному эксперименту Галилея (по рис. 41 учебника). Опыты с взаимодействующими тележками (по рис. 43 и 44 учебника). Опыт с прибором «Вращающийся диск с принадлежностями».

Решение задач типа: Р. Т. задания 75, 76, 79, 81, 82.

На дом. § 11, 12; задание 10, 11 или Р. Т. задания 71—74, 77, 83.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Урок посвящен изучению нового материала, которое осуществляется с опорой на знания, полученные учащимися в курсе физики 7 класса.

Следует обратить внимание учащихся на то, что в основе механики лежит система трех законов Ньютона, которые были сформулированы как обобщение результатов наблюдений и опытов. Первый закон, или закон инерции, был сформулирован Галилеем и включен в систему законов Ньютоном. Важно также объяснить значение первого закона как закона, устанавливающего существование инерциальных систем отсчета, в которых справедливы остальные законы. Необходимо рассказать учащимся о мысленном опыте Галилея и подчеркнуть роль Галилея как основоположника экспериментального метода исследования в физике.

Понятия массы и силы вводятся из рассмотрения взаимодействия тел. При формировании понятия массы сначала анализируют опыты с одинаковыми и разными тележками, соединенными сжатой пружиной и приходящими в движение после пережигания нити, стягивающей пружину. Поскольку пути, проходимые тележками после взаимодействия, не зависят от массы тел, то, во-первых, следует сравнивать промежутки времени, за которые тележки проходят небольшие расстояния, и, во-вторых, вывод на основании результатов опыта о соотношении масс тележек может носить только качественный характер.

Урок 14/14. Второй закон Ньютона.

Третий закон Ньютона

Основной материал. Зависимость ускорения тела от действующей на него силы и от массы тела. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Прин-

цип относительности Галилея. Границы применимости законов Ньютона.

Демонстрации. Зависимость ускорения тела от действующей на него силы и массы тела (по рис. 46 учебника). Опыт с демонстрационными динамометрами (по рис. 49 учебника). Таблица «Второй закон Ньютона».

Решение задач типа: Р. Т. задания 87, 89, 91, 95, 96.

На дом. § 13, 14; задания 12 (1—3), 13 (1, 2) или Р. Т. задания 84—86, 88, 90, 92—94, 97—99.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока можно провести проверочную работу, рассчитанную на 10 мин.

I вариант

1. Действия каких тел взаимно компенсируются в следующих случаях: а) парафиновый шарик плавает в воде; б) стальной шарик лежит на дне стакана с водой?

2. Система отсчета жестко связана с движущейся вертикально платформой. В каких из приведенных случаях систему отсчета можно считать инерциальной? Платформа: а) свободно падает; б) движется равномерно вверх; в) движется ускоренно вверх; г) движется замедленно вверх; д) движется равномерно вниз.

II вариант

1. Парашютист равномерно движется вниз с раскрытым парашютом. Действия каких тел взаимно компенсируются? Почему парашютист двигался ускоренно до того момента, как он раскрыл парашют?

2. Система отсчета связана с самолетом. Будет ли она инерциальной, если самолет движется: а) равномерно и прямолинейно, готовясь к взлету; б) ускоренно по взлетной полосе; в) равномерно поворачивая на взлетную полосу, расположенную под пря-

мым углом; г) взлетая в воздух; д) приземляясь с включенной тормозной системой.

При изучении второго закона Ньютона следует пояснить учащимся, что в формулу закона входит равнодействующая сил, действующих на тело. Кроме того, следует вспомнить принцип независимости действия сил. Завершается изучение второго закона Ньютона обсуждением границ его применимости.

При изучении третьего закона Ньютона важно обратить внимание учащихся на то, что силы всегда действуют парами, приложены к разным телам (их нельзя складывать) и имеют одинаковую природу. Так же как и в случае второго закона Ньютона, обсуждают границы его применимости. Завершается изучение законов Ньютона формулировкой принципа относительности Галилея.

Урок 15/15. Движение искусственных спутников Земли. Невесомость и перегрузки

Основной материал. Закон всемирного тяготения и границы его применимости. Сила тяжести. Первая космическая скорость. Вес тела. Невесомость. Перегрузки.

Решение задач типа: задание 14 (2); Р. Т. задания 101, 103, 105, 111.

На дом. § 15, 16; задания 14 (1, 4) или Р. Т. задания 102, 104, 107—109, 112, 114.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Урок следует начать с проверочной работы, рассчитанной на 15 мин.

I вариант

1. Два тела массами 200 и 300 г двигались навстречу друг другу и после удара остановились. Какова скорость тела большей массы, если другое тело двигалось со скоростью 3 м/с?

2. К концам веревки, перекинутой через неподвижные блоки, привязаны грузы массой 5 кг

каждый (рис. 5). Разорвется ли веревка, если она выдерживает, не разрываясь, груз весом 100 Н? Ответ поясните.

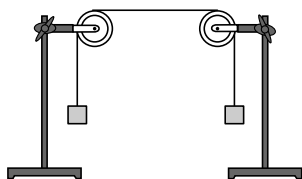


Рис. 5

3. На автомобиль массой 1 т, движущийся равноускоренно и прямолинейно, действует сила тяги 800 Н и сила трения 200 Н. С каким ускорением движется автомобиль?

II вариант

1. Тела, находившиеся в покое, в результате взаимодействия приобрели скорости 3 и 15 м/с. Чему равна масса тела, имеющего большую скорость, если масса другого тела 45 кг?

2. К динамометру привязаны нити, перекинутые через неподвижные блоки (рис. 6). К другим концам нитей привязаны грузы массой 200 г каждый. Какую силу показывает динамометр, если система находится в покое?

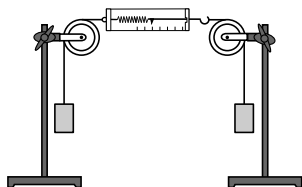


Рис. 6

3. На автомобиль, движущийся равноускоренно и прямолинейно с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$, действует сила тяги 500 Н и сила трения 100 Н. Какова масса автомобиля?

Ответы. I в. 1. $v_2 = 2 \text{ м/с}$. 2. Нет. 3. $a = 0,6 \text{ м/с}^2$.

II в. 1. $m_2 = 9 \text{ кг}$. 2. $F = 2 \text{ Н}$. 3. $m = 1000 \text{ кг}$.

После выполнения проверочной работы повторяют закон всемирного тяготения, изученный в 7 классе, обсуждают границы его применимости. Следует обратить внимание учащихся на отличие понятия веса тела от понятия силы тяжести. Представления о невесомости и перегрузках целесообразно формировать при решении конкретной задачи.

Урок 16/16. Движение тела под действием нескольких сил

Основной материал. Движение тела под действием силы трения. Тормозной путь. Движение связанных тел в вертикальной плоскости. Движение связанных тел в горизонтальной плоскости.

Решение задач типа: Р. Т. задания 119—121.

На дом. § 17; задание 16 (1—3) или Р. Т. задания 115, 116, 118.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Уровень усвоения материала предыдущего урока можно определить с помощью проверочной работы, рассчитанной на 15 мин.

I вариант

1. Каково ускорение свободного падения на высоте, равной двум радиусам Земли?

2. Определите вес велосипедиста, движущегося по выпуклому мосту со скоростью 6 м/с, в его середине. Масса велосипедиста 50 кг, радиус кривизны моста 20 м.

II вариант

1. Чему равна сила взаимодействия космической станции массой 20 т и Земли, если станция находится на расстоянии 100 км от поверхности Земли?

2. Определите, какую перегрузку испытывает летчик, выполняющий «мертвую петлю» радиусом 400 м, если скорость самолета в нижней точке петли 200 м/с.

Ответы. I в. 1. $g = 2,4 \text{ м/с}^2$. 2. $P = 410 \text{ Н}$.

II в. 1. $F = 190 \text{ кН}$. 2. $P/F_{\text{тяж}} = 11$.

Урок посвящен формированию у учащихся умения применять законы Ньютона к решению задач на движение тел при действии нескольких сил. Уровень умений, которые должны быть сформированы, и типы задач определены содержанием соответствующего параграфа учебника и заданиями в учебни-

ке и в рабочей тетради. При решении задач следует актуализировать знания учащихся о силе трения и силе упругости, полученные ими в 7 классе. Это можно осуществить либо в процессе фронтального опроса, либо при выполнении заданий, содержащихся в рабочей тетради.

Урок 17/17. Решение задач

Решение задач типа: задание 15 (1, 3); Р. Т. задания 123, 128, 131.

На дом. Задания 15 (2), 16 (4); Р. Т. задания 113, 127, 129, 132.

Урок 18/18. Контрольная работа по теме «Законы Ньютона»

I вариант

1. Определите вес человека массой 60 кг, поднимающегося в лифте с ускорением 5 м/с^2 .

2. Брусок массой 4 кг тянут равномерно по горизонтально расположенной доске с помощью пружины, удлинение которой составляет 4 см. Найдите жесткость пружины, если коэффициент трения между бруском и доской равен 0,3.

3. Два бруска массами 400 и 300 г, связанные нерастяжимой и невесомой нитью, движутся равноускоренно по горизонтальной платформе под действием силы 1,4 Н, приложенной к бруску меньшей массы. Определите ускорение брусков и силу натяжения нити, если коэффициент трения 0,02. Какой путь пройдет брусок меньшей массы за 2 с движения из состояния покоя?*

II вариант

1. Определите вес человека массой 60 кг, стоящего в лифте, движущемся вниз с ускорением 5 м/с^2 .

2. Брусок массой 2 кг тянут равномерно по горизонтально расположенной доске с помощью пружины

ны, жесткость которой 150 Н/м . Найдите удлинение пружины, если коэффициент трения между бруском и доской равен $0,3$.

3. Два бруска массами 500 и 200 г , связанные нерастяжимой и невесомой нитью, движутся равноускоренно по горизонтальной платформе под действием силы $1,4 \text{ Н}$, приложенной к бруску большей массы. Определите ускорение брусков и силу натяжения нити, если коэффициент трения $0,03$. Какой путь пройдет брусок меньшей массы за 2 с движения из состояния покоя?*

Ответы. **1 в.** 1. $P = 900 \text{ Н}$. 2. $k = 300 \text{ Н/м}$. 3. $a = 1,8 \text{ м/с}^2$;
 $T = 0,8 \text{ Н}$; $s^* = 3,6 \text{ м}$.

II в. 1. $P = 300 \text{ Н}$. 2. $x = 4 \text{ см}$. 3. $a = 1,7 \text{ м/с}^2$;
 $T = 0,4 \text{ Н}$; $s^* = 3,4 \text{ м}$.

Урок 19/19. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение

Основной материал. Импульс силы. Импульс тела. Единицы этих величин. Изменение импульса тела. Внутренние и внешние силы. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса. Границы и условия применимости закона сохранения импульса. Реактивное движение.

Демонстрации. Взаимодействие тележек. Модель ракеты. Таблицы «Реактивное движение», «Космический корабль «Восток».

Решение задач типа: Р. Т. задания 135, 137, 138.

На дом. § 18, 19; задания 17 (1—4) или Р. Т. задания 133, 134, 136, 140, 146.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

При изучении нового материала следует обосновать, что результат действия силы зависит не только от ее значения, направления и точки приложения, но и от времени действия.

Важно добиться понимания учащимися того, что при действии внешних сил изменение импульса тела равно импульсу силы. Закон сохранения импульса

выводится традиционно; важно обсудить границы и условия применимости закона сохранения импульса к решению конкретных задач.

Урок 20/20. Механическая работа и мощность

Основной материал. Механическая работа. Работа силы тяжести. Графическое представление работы. Работа силы упругости. Консервативные и неконсервативные силы. Мощность.

Демонстрации. Таблица «Работа силы».

Решение задач типа: Р. Т. задания 150, 152, 155, 159.

На дом. § 20; задание 18 (1); Р. Т. задания 147, 148, 149, 160.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Урок целесообразно начать с проверочной работы, рассчитанной на 15 мин.

I вариант

1. Мяч массой 150 г, летящий со скоростью 10 м/с, ударяется о гладкую стенку и отскакивает от нее с такой же скоростью (абсолютно упругий удар). Найдите среднюю силу, действующую на мяч со стороны стенки, если продолжительность удара 0,1 с.

2. Снаряд массой 20 кг, летевший горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в неподвижную платформу с песком массой 10 т и застревает в песке. С какой скоростью начинает двигаться платформа?

II вариант

1. Шар массой 200 г ударяется о пол со скоростью 8 м/с и останавливается (удар абсолютно неупругий). Найдите среднюю силу, действующую на мяч со стороны пола, если продолжительность удара 0,1 с.

2. Из орудия массой 3 т вылетает в горизонтальном направлении снаряд массой 15 кг со скоростью 650 м/с. Какую скорость получает орудие при отдаче?

Ответы. I в. 1. $F = 30$ Н. 2. $v'_2 \approx 1$ м/с.

II в. 1. $F = 16$ Н. 2. $v'_1 = 3,25$ м/с.

Изучение понятий работы и мощности осуществляется с опорой на знания, полученные учащимися в 7 классе. Новым для них является запись работы в виде скалярного произведения двух векторов. Необходимо проанализировать формулу работы и рассмотреть зависимость значения работы от косинуса угла между векторами силы и перемещения. При выводе формулы работы силы тяжести следует обратить внимание учащихся на знак работы при движении тела вертикально вверх и вниз. Новым материалом для них является графическое представление работы. На знание этого материала опирается вывод формулы работы силы упругости. Важно доказать, что работа сил тяжести и упругости не зависит от формы траектории.

Урок 21/21. Работа и потенциальная энергия

Основной материал. Энергия. Потенциальная энергия. Работа силы тяжести и изменение потенциальной энергии тела. Нулевой уровень потенциальной энергии. Работа силы упругости и изменение потенциальной энергии пружины.

Решение задач типа: Р. Т. задания 165, 166, 168, 170.

На дом. § 21; задание 19 или Р. Т. задания 162—164, 167.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока целесообразно провести проверку знаний учащихся с помощью теста, рассчитанного на 10 мин.

I вариант

1. Механическая работа определяется по формуле:

$$\text{А. } A = Fv. \quad \text{Б. } A = Fs. \quad \text{В. } A = mv. \quad \text{Г. } A = \frac{N}{t}.$$

2. Единица мощности в СИ...

А. Дж · с. Б. Вт. В. Н · м. Г. Дж.

3. Груз равномерно поднимают вертикально вверх за привязанную к нему веревку. Работа силы тяжести в этом случае...

А. отрицательна.

Б. положительна.

В. равна нулю.

Г. больше работы силы упругости.

4. Мальчик везет по горизонтальной дороге санки, прикладывая силу $F = 5$ Н, направленную под углом 30° к горизонту. Чему примерно равна работа силы F , если модуль перемещения санок 20 м?

А. 100 Дж. Б. 85 Дж. В. 50 Дж. Г. 2 Дж.

5. Не зависит от формы траектории работа силы:

1) трения;

2) тяжести;

3) упругости.

Верным является ответ...

А. 1, 2, 3.

Б. только 1 и 2.

В. только 2 и 3.

Г. только 1 и 3.

II вариант

1. Механическая мощность определяется по формуле:

А. $N = Fv$. Б. $N = Fs$. В. $N = mv$. Г. $N = At$.

2. Единица работы в СИ...

А. Дж · с. Б. Вт. В. Н · м. Г. Дж.

3. Груз равномерно перемещают вертикально вниз. Работа силы тяжести в этом случае...

А. отрицательна.

Б. положительна.

В. равна нулю.

Г. больше работы силы упругости.

4. Мальчик везет по горизонтальной дороге санки, прикладывая силу $F = 4$ Н, направленную под углом 60° к горизонту. Чему равна работа силы F , если модуль перемещения санок 50 м?

А. 200 Дж. Б. 170 Дж. В. 100 Дж. Г. 2 Дж.

5. Зависит от формы траектории работа силы:

- 1) трения;
- 2) тяжести;
- 3) упругости.

Верным является ответ...

- А. только 1.
Б. только 1 и 2.
В. только 1 и 3.
Г. 1, 2, 3.

Ответы. I в. 1. Б. 2. Б. 3. А. 4. Б. 5. В.

II в. 1. А. 2. Г. 3. Б. 4. В. 5. А.

Следует обратить внимание учащихся на то, что энергия характеризует состояние тела и при изменении состояния изменяется энергия. Изменение энергии равно совершенной работе. Важно также объяснить на примерах, что работа сил тяжести и упругости равна изменению энергии, взятому с противоположным знаком.

Урок 22/22. Работа и кинетическая энергия

Основной материал. Кинетическая энергия. Работа и изменение кинетической энергии. Теорема о кинетической энергии.

Решение задач типа: Р. Т. задания 174, 176.

На дом. § 22; задание 20 или Р. Т. задания 172, 173.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Следует обратить внимание учащихся на то, что кинетическая энергия характеризует состояние движущегося тела в некоторый момент времени и изме-

няется при изменении состояния тела, а также на то, что работа равна изменению кинетической энергии тела.

Урок 23/23. Закон сохранения механической энергии

Основной материал. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Коэффициент полезного действия.

Демонстрации. Закон сохранения энергии. Маятник Максвелла, пружинный маятник, взаимодействие математических маятников.

Решение задач типа: Р. Т. задания 179, 181, 185.

На дом. § 23; задание 21 или Р. Т. задания 177, 178, 180, 186.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока целесообразно провести проверочную работу, рассчитанную на 10 мин.

I вариант

1. Потенциальная энергия тела, поднятого над землей, вычисляется по формуле...

$$\text{А. } E = \frac{kx^2}{2}. \quad \text{Б. } E = mgh. \quad \text{В. } E = \frac{mv^2}{2}. \quad \text{Г. } E = kx^2.$$

2. Лежавшее на столе высотой 1 м яблоко массой 100 г подняли относительно стола на 20 см. Чему равна потенциальная энергия яблока относительно пола?

А. 1,2 Дж. Б. 0,2 Дж. В. 0,12 Дж. Г. 0,02 Дж.

3. Как изменится потенциальная энергия упруго деформированной пружины, если ее удлинение увеличится в 2 раза?

- А. Увеличится в 2 раза.
- Б. Уменьшится в 2 раза.
- В. Увеличится в 4 раза.
- Г. Уменьшится в 4 раза.

4. Как изменится кинетическая энергия тела, если его скорость уменьшится в 3 раза?

- А. Увеличится в 3 раза.
- Б. Увеличится в 9 раз.
- В. Уменьшится в 3 раза.
- Г. Уменьшится в 9 раз.

5. Тело массой 2 кг имеет скорость 5 м/с, второе тело массой 1 кг имеет скорость 10 м/с. Кинетическая энергия второго тела по сравнению с кинетической энергией первого тела...

- А. такая же.
- Б. в 2 раза больше.
- В. в 2 раза меньше.
- Г. в 4 раза больше.

II вариант

1. Потенциальная энергия упруго деформированного тела вычисляется по формуле...

- А. $E = \frac{kx^2}{2}$. Б. $E = mgh$. В. $E = \frac{mv^2}{2}$. Г. $E = kx^2$.

2. Лежавший на столе высотой 1 м мяч массой 200 г начал падать на пол. Чему будет равна потенциальная энергия мяча относительно пола на расстоянии 30 см от стола?

- А. 1,4 Дж. Б. 2 Дж. В. 0,6 Дж. Г. 0,2 Дж.

3. Как изменится потенциальная энергия упруго деформированной пружины, если ее удлинение уменьшится в 3 раза?

- А. Увеличится в 3 раза.
- Б. Уменьшится в 3 раза.
- В. Увеличится в 9 раз.
- Г. Уменьшится в 9 раз.

4. Как изменится кинетическая энергия тела, если его скорость увеличится в 2 раза?

- А. Увеличится в 2 раза.
- Б. Увеличится в 4 раза.
- В. Уменьшится в 2 раза.
- Г. Уменьшится в 4 раза.

5. Тело массой 3 кг имеет скорость 2 м/с, второе тело массой 6 кг имеет скорость 1 м/с. Кинетическая энергия первого тела по сравнению с кинетической энергией второго тела...

- А. такая же.
- Б. в 2 раза больше.
- В. в 2 раза меньше.
- Г. в 4 раза больше.

Ответы. I в. 1. Б. 2. А. 3. В. 4. Г. 5. Б.

II в. 1. А. 2. А. 3. Г. 4. Б. 5. Б.

Урок 24/24. Решение задач

Решение задач типа: задания 17 (5), 18 (3); Р. Т. задания 171, 182, 187.

На дом. Задание 18 (2, 5); Р. Т. задания 144, 145, 156, 169, 175.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока целесообразно обобщить знания учащихся по теме «Законы механики», используя таблицы, приведенные в конце главы 1.

Вторая часть урока посвящается подготовке к контрольной работе.

Урок 25/25. Контрольная работа по теме «Законы сохранения»

I вариант

1. Граната, летевшая со скоростью 10 м/с, разорвалась на два осколка массами 0,6 и 0,4 кг. Скорость осколка большей массы возросла до 25 м/с. Найдите скорость осколка меньшей массы, если осколки движутся вдоль той же прямой, что и граната.

2. Груз перемещают равномерно под действием силы 300 Н, направленной под углом 60° к горизонту. Найдите работу, совершенную при перемещении груза на расстояние 10 м.

3. Под действием силы 8 кН шнур удлинился на 1 см. Какую работу нужно совершить, чтобы увеличить длину шнура на 5 см?

4. Пуля массой 10 г подлетает к доске толщиной 4 см со скоростью 600 м/с и, пробив доску, вылетает со скоростью 400 м/с. Найдите среднюю силу сопротивления доски.

II вариант

1. Вагон массой 2 т, движущийся со скоростью 6 м/с, сталкивается с неподвижным вагоном массой 1 т и автоматически с ним сцепляется. С какой скоростью будут двигаться вагоны после сцепления?

2. Груз перемещают равномерно под действием силы 200 Н, направленной под углом 60° к горизонту. На какое расстояние переместили груз, если при этом была совершена работа 400 Дж?

3. Под действием силы 60 Н пружина удлинилась на 10 см. Какую работу нужно совершить, чтобы увеличить длину пружины еще на 5 см?

4. При торможении скорость автомобиля массой 1 т уменьшилась с 20 до 10 м/с. Чему равна сила трения, действующая на автомобиль, если при торможении он проехал 40 м?

Ответы. I в. 1. $v'_2 = -12,5$ м/с; осколок меньшей массы движется в противоположную сторону.

2. $A = 1,5$ кДж. 3. $A = 1$ кДж. 4. $F = 25$ кН.

II в. 1. $v' = 4$ м/с. 2. $s = 4$ м. 3. $A = 0,75$ Дж.

4. $F_{\text{тр}} = 3,75$ кН.

Механические колебания и волны (7 ч)

Требования к уровню подготовки учащихся

Цель изучения данной темы — сформировать у учащихся представления о механическом периодическом движении. Изучение темы опирается на знания о колебательном и волновом движении, полученные учащимися в курсе физики 7 класса, и расширяет их. В частности, вводятся понятия колебательной системы, свободных и вынужденных колебаний, резонанса, моделей «математический маятник» и «пружинный маятник», понятия поперечной и продольной волн, длины волны.

Понятие гармонических колебаний определяется динамически как колебания, происходящие под действием силы пропорциональной смещению и направленной в сторону, противоположную смещению. Формулы периода колебаний математического и пружинного маятников изучаются как обязательный материал. Явление резонанса изучается на основе эксперимента и объясняется исходя из закона сохранения энергии.

В теме рассматриваются свойства волн, включая интерференцию и дифракцию. Это связано с тем, что полученные первоначальные представления послужат опорой для изучения волновых свойств света в 9 классе, а затем в 11 классе. В главе не представлена акустика, поскольку она достаточно подробно изучена в 7 классе.

Изучение темы опирается на эксперимент как демонстрационный, так и ученический, в то же время по-прежнему большое внимание уделяется моделям и моделированию, в частности обсуждению моделей колебательных систем и границ их применимости.

Требования к уровню подготовки учащихся при изучении темы «Механические колебания и волны» следующие.

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

— физические величины и их условные обозначения: смещение (x), амплитуда (A), период (T), частота (ν), длина волны (λ), скорость волны (v);

— единицы перечисленных выше физических величин.

Воспроизводить:

— определения моделей механики: математический маятник, пружинный маятник;

— определения понятий и физических величин: колебательное движение, волновое движение, свободные колебания, собственные колебания, вынужденные колебания, резонанс, поперечная волна, продольная волна, смещение, амплитуда, период, частота колебаний, длина волны, скорость волны;

— формулы: периода колебаний математического маятника, периода колебаний пружинного маятника, скорости волны.

Описывать:

наблюдаемые колебания и волны.

II уровень

Воспроизводить:

— определение модели колебательной системы;

— определение явлений: дифракция, интерференция;

— формулы максимумов и минимумов интерференционной картины.

На уровне понимания

I уровень

Объяснять:

— процесс установления колебаний пружинного и математического маятников, причину затухания колебаний, превращение энергии при колебатель-

ном движении, процесс образования бегущей волны, свойства волнового движения, процесс образования интерференционной картины;

— границы применимости моделей математического и пружинного маятников.

Приводить примеры:

— колебательного и волнового движений;

— учета и использования резонанса в практике.

II уровень

Объяснять:

образование максимумов и минимумов интерференционной картины.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

— применять формулы периода и частоты колебаний математического и пружинного маятников, длины волны к решению задач;

— выполнять под руководством учителя или по готовой инструкции эксперимент по изучению колебаний математического и пружинного маятников.

II уровень

Уметь:

— применять формулы максимумов и минимумов амплитуды колебаний к анализу интерференционной картины;

— устанавливать в процессе проведения исследовательского эксперимента характер зависимости периода колебаний математического и пружинного маятников от параметров колебательных систем.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Классифицировать:

виды механических колебаний и волн.

Обобщать:

знания о характеристиках колебательного и волнового движений, о свойствах механических волн.

Владеть и быть готовыми применять:

методы естественнонаучного познания, в том числе исследовательский, к изучению закономерностей колебательного движения.

Интерпретировать:

предполагаемые или полученные выводы.

Оценивать:

как свою деятельность в процессе учебного познания, так и научные знания о колебательном и волновом движении.

Поурочное планирование

№ урока	Тема урока
1/26	Математический и пружинный маятники
2/27	Период колебаний математического и пружинного маятников
3/28	Лабораторная работа № 2 «Изучение колебаний математического и пружинного маятников»
4/29	Вынужденные колебания. Резонанс
5/30	Механические волны
6/31	Свойства механических волн
7/32	Контрольная работа по теме «Механические колебания и волны»

Урок 1/26. Математический и пружинный маятники

Основной материал. Механические колебания. Колебательная система. Математический маятник. Процесс колебаний математического маятника. Свободные колебания. Смещение и амплитуда колеба-

ний. Пружинный маятник. Процесс колебаний пружинного маятника. Гармонические колебания.

Демонстрации. Колебания математического маятника. Колебания пружинного маятника.

Решение задач типа: Р. Т. задания 192, 193.

На дом. § 24; задание 22 или Р. Т. задания 188—191, 194.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

При изучении материала повторяются знания о колебательном движении, полученные учащимися в 7 классе. Здесь происходит расширение их представлений, вводятся новые понятия и математические закономерности. Важно сформировать у учащихся понятие колебательной системы, которое затем будет использоваться при изучении электромагнитной колебательной системы. Кроме того, следует обратить внимание учащихся, что математический и пружинный маятники являются идеальными колебательными системами, моделями реальных колебательных систем, и обсудить границы их применимости.

Урок 2/27. Период колебаний математического и пружинного маятников

Основной материал. Период и частота колебаний. Период колебаний математического маятника. Период колебаний пружинного маятника.

Демонстрации. Зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити, независимость от амплитуды колебаний и массы груза. Зависимость периода колебаний пружинного маятника от жесткости пружины и массы груза, независимость от амплитуды колебаний.

Решение задач типа: Р. Т. задания 196—198, 200, 204.

На дом. § 25; задание 23 (1—4) или Р. Т. задания 195, 199, 201, 202.

Целесообразно в начале урока провести проверочную работу, рассчитанную на 15 мин.

I вариант

1. Математический маятник совершает колебания между крайними положениями 1 и 3 (рис. 7). Скорость маятника максимальна, когда он находится в положении...

- А. 1 и 3.
- Б. 1 и 2.
- В. 2 и 3.
- Г. 2.

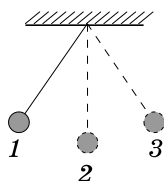


Рис. 7

2. Равнодействующая сил, действующих на маятник (см. рис. 7), равна нулю, когда он находится в положении...

- А. 1 и 3.
- Б. 1 и 2.
- В. 2 и 3.
- Г. 2.

3. Пружинный маятник совершает колебания между крайними положениями 1 и 3 (рис. 8). Скорость маятника равна нулю, когда он находится в положении...

- А. 1 и 3.
- Б. 1 и 2.
- В. 2 и 3.
- Г. 2.

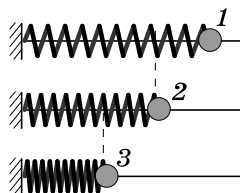


Рис. 8

4. Ускорение маятника (см. рис. 8) максимально, когда он находится в положении...

- А. 1 и 3.
- Б. 1 и 2.
- В. 2 и 3.
- Г. 2.

5. Какая формула выражает связь между смещением и ускорением колебаний математического маятника?

А. $x = -\frac{g}{l} a$. Б. $x = \frac{g}{l} a$. В. $x = -\frac{l}{g} a$. Г. $x = \frac{l}{g} a$.

II вариант

1. Математический маятник совершает колебания между крайними положениями 1 и 3 (рис. 9). Скорость маятника равна нулю, когда он находится в положении...

- А. 1 и 3.
Б. 1 и 2.
В. 2 и 3.
Г. 2.

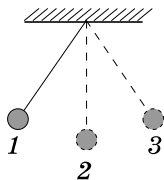


Рис. 9

2. Равнодействующая сил, действующих на маятник (см. рис. 9), максимальна, когда он находится в положении...

- А. 1 и 3. Б. 1 и 2. В. 2 и 3. Г. 2.

3. Пружинный маятник совершает колебания между крайними положениями 1 и 3 (рис. 10). Скорость маятника максимальна, когда он находится в положении...

- А. 1 и 3.
Б. 1 и 2.
В. 2 и 3.
Г. 2.

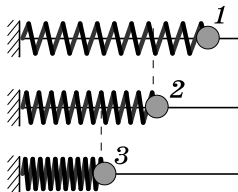


Рис. 10

4. Ускорение маятника (см. рис. 10) равно нулю, когда он находится в положении...

- А. 1 и 3. Б. 1 и 2. В. 2 и 3. Г. 2.

5. Какая формула выражает связь между смещением и ускорением колебаний пружинного маятника?

А. $x = -\frac{m}{k} a$. Б. $x = \frac{m}{k} a$. В. $x = -\frac{k}{m} a$. Г. $x = \frac{k}{m} a$.

Ответы. I в. 1. Г. 2. Г. 3. А. 4. А. 5. А.

II в. 1. А. 2. А. 3. Г. 4. Г. 5. А.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Изучение нового материала на данном уроке возможно осуществлять по-разному. Один из вариантов заключается в том, что учитель совместно с учащимися устанавливает в ходе демонстрационного эксперимента зависимость периода колебаний от параметров колебательных систем. На следующем уроке учащиеся выполняют лабораторную работу № 2 и проверяют в ходе эксперимента полученные зависимости. Этот вариант отражен в планировании.

Второй вариант, являющийся предпочтительным, предполагает, что учащиеся выполняют лабораторную работу № 2 и получают зависимость периода колебаний от параметров колебательных систем в процессе экспериментальной деятельности. В этом случае появляется возможность выполнить лабораторную работу № 3* «Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника».

Урок 3/28. Лабораторная работа № 2 «Изучение колебаний математического и пружинного маятников»

На дом. Задания 23 (5), 24* (2—5), 25*; Р. Т. задания 203.

Урок 4/29. Вынужденные колебания. Резонанс

Основной материал. Превращение энергии при колебаниях. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Учет резонанса в практике.

Демонстрации. Вынужденные колебания. Резонанс (по рис. 82 учебника). Частотомер (по рис. 83 учебника).

На дом. § 26; задание 26; Р. Т. задания 206—209.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока проводится проверочная работа, рассчитанная на 20 мин.

I вариант

1. Маятник, длина нити которого 1 м, совершает 150 колебаний за 300 с. Чему равны период и частота колебаний маятника? Определите ускорение свободного падения по этим данным.

2. Масса груза пружинного маятника 0,01 кг, частота колебаний 50 Гц. Чему равна жесткость пружины маятника?

II вариант

1. Маятник совершает 75 колебаний за 150 с. Чему равны частота и период колебаний маятника? Определите длину нити маятника, считая ускорение свободного падения равным 10 м/с^2 .

2. Период колебаний пружинного маятника 2 с. Чему равна масса груза маятника, если жесткость его пружины 100 Н/м ?

Ответы. **I в. 1.** $T = 2 \text{ с}$; $\nu = 0,5 \text{ Гц}$; $g = 10 \text{ м/с}^2$. **2.** $k = 1000 \text{ Н/м}$.

II в. 1. $\nu = 0,5 \text{ Гц}$; $T = 2 \text{ с}$; $l = 1 \text{ м}$. **2.** $m = 10 \text{ кг}$.

С процессом превращения энергии при колебательном движении учащиеся знакомы из курса физики 7 класса, этот материал здесь повторяется. При изучении вынужденных колебаний важно обратить внимание учащихся на то, что частота колебаний равна частоте вынуждающей силы, а амплитуда колебаний зависит от соотношения частоты вынуждающей силы и собственной частоты колебательной системы.

Урок 5/30. Механические волны

Основной материал. Механическая волна. Поперечные волны. Продольные волны. Особенности волнового движения. Длина волны.

Демонстрации. Поперечная волна в шнуре, продольная волна в пружине. Модели поперечной и продольной волн (прибор «Волновая машина»). Скорость волны (по рис. 84 учебника). Таблица «Механические волны».

Решение задач типа: Р. Т. задания 213—215.

На дом. § 27; задание 27 или Р. Т. задания 210—212, 216—219.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

При изучении волнового движения важно подчеркнуть, что каждая частица среды совершает вынужденные колебания с частотой источника колебаний, а также то, что частицы колеблются в разных фазах, т. е. колебания каждой частицы происходят с запаздыванием, которое обусловлено их инертностью и конечностью скорости распространения волны. Следует также обсудить вопрос о том, в каких средах распространяются поперечные, а в каких — продольные волны.

Урок 6/31. Свойства механических волн

Основной материал. Отражение волн. Закон отражения волн. Дифракция волн. Интерференция волн.

Демонстрации. Свойства механических волн (прибор «Волновая ванна»).

Решение задач типа: Р. Т. задания 220, 221.

На дом. § 28; задание 28; Р. Т. задания 222, 223.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Явления интерференции и дифракции довольно сложны для понимания учащимися. Однако они важны, поскольку в дальнейшем появляется возможность формировать у учащихся представления об общности свойств волн различной природы и демонстрировать тем самым единство материального мира.

Урок 7/32. Контрольная работа по теме «Механические колебания и волны»

I вариант

1. Найдите период колебаний математического маятника, длина нити которого 2 м, на экваторе. Ускорение свободного падения принять равным $9,78 \text{ м/с}^2$.

2. Масса колеблющегося тела 0,4 кг, период колебаний 2 с, амплитуда 10 см. Определите кинетическую энергию тела в момент прохождения им положения равновесия и потенциальную энергию при смещении, равном амплитуде.

3. Чему равен период колебаний частицы в волне, распространяющейся со скоростью 330 м/с, если длина волны 6,6 м?

II вариант

1. Найдите частоту колебаний математического маятника, длина нити которого 1 м, на полюсе. Ускорение свободного падения принять равным $9,83 \text{ м/с}^2$.

2. Чему равна масса колеблющегося тела, если его максимальная кинетическая энергия 0,18 Дж, период колебаний 2 с, амплитуда 6 см? Чему равна потенциальная энергия тела при смещении, равном амплитуде?

3. С какой частотой колеблются частицы воды в волне, распространяющейся со скоростью 30 м/с, если длина волны 15 м?

Ответы. I в. 1. $T \approx 2,8 \text{ с}$. 2. $E_k = E_{\text{п}} = 0,02 \text{ Дж}$. 3. $T = 0,02 \text{ с}$.

II в. 1. $\nu \approx 0,5 \text{ Гц}$. 2. $m = 10 \text{ кг}$; $E_{\text{п}} = 0,18 \text{ Дж}$. 3. $\nu = 2 \text{ Гц}$.

Электромагнитные явления (12 ч)

Требования к уровню подготовки учащихся

Цель изучения данной темы — сформировать у учащихся представления об особенностях электромагнитных взаимодействий. При изучении темы учащиеся знакомятся с новым материальным объектом — магнитным полем, рассматривают новый вид физических явлений — электромагнитные явления. Важно, чтобы учащиеся поняли, что природа электромагнитных явлений связана с существованием электрического и магнитного полей.

Логика построения раздела основана на индуктивном подходе: сначала изучаются физические явления (устанавливается факт существования магнитного поля вокруг постоянного магнита и проводника с током, явления электромагнитной индукции и самоиндукции), а затем дается объяснение этих явлений и практическое их применение. При подобном построении изучаемого материала возможно обсуждение с учащимися роли опыта в процессе научного познания, необходимости выдвижения гипотез и построения моделей для объяснения наблюдаемых явлений.

Изучение материала базируется на демонстрационном эксперименте и предполагает выполнение большого числа лабораторных работ и опытов дома.

Требования к уровню подготовки учащихся при изучении темы «Электромагнитные явления» следующие.

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

— физические величины и их условные обозначения: магнитная индукция ($\vec{B}$), магнитный поток (Φ), индуктивность проводника (L), коэффициент трансформации (k);

— единицы перечисленных выше физических величин;

— физические устройства: электромагнит, электродвигатель, генератор постоянного тока, генератор переменного тока, трансформатор.

Воспроизводить:

— определения понятий: северный и южный магнитные полюсы, линии магнитной индукции, однородное магнитное поле, электромагнитная индукция, индукционный ток, самоиндукция, переменный электрический ток;

— правила: буравчика, левой руки, Ленца;

— формулы: модуля вектора магнитной индукции, силы Ампера, магнитного потока, индуктивности проводника, коэффициента трансформации.

Описывать:

— наблюдаемые взаимодействия постоянных магнитов, проводников с током, магнитов и проводников с током;

— фундаментальные физические опыты: Эрстеда, Ампера, Фарадея.

II уровень

Воспроизводить:

определения физических величин: амплитудное и действующее значения напряжения и силы переменного тока.

На уровне понимания

I уровень

Объяснять:

— физические явления: взаимодействие постоянных магнитов, проводников с током, магнитов и проводников с током, электромагнитная индукция и самоиндукция;

— смысл понятий: магнитное поле, линии магнитной индукции;

— принцип действия и устройство: генератора постоянного тока, генератора переменного тока, трансформатора;

— принцип передачи электрической энергии.

Понимать:

- объективность существования магнитного поля;
- взаимосвязь магнитного поля и электрического тока;
- модельный характер линий магнитной индукции;
- смысл гипотезы Ампера о взаимосвязи магнитного поля и движущихся электрических зарядов.

II уровень

Понимать:

- роль эксперимента в изучении электромагнитных явлений;
- роль моделей в процессе физического познания (на примере линий индукции магнитного поля).

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- анализировать наблюдаемые электромагнитные явления и объяснять причины их возникновения;
- определять неизвестные величины, входящие в формулы: модуля вектора магнитной индукции, силы Ампера, магнитного потока, индуктивности, коэффициента трансформации;
- определять направление: вектора магнитной индукции различных магнитных полей; силы, действующей на проводник с током в магнитном поле; индукционного тока;
- анализировать и строить картины линий индукции магнитного поля;
- формулировать цель и гипотезу, составлять план экспериментальной работы;
- выполнять самостоятельные наблюдения и эксперименты.

Применять:

- знания по электромагнетизму к анализу и объяснению явлений природы.

II уровень

Уметь:

анализировать и оценивать результаты наблюдения и эксперимента.

Применять:

полученные знания к решению комбинированных задач по электромагнетизму.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Уметь:

- анализировать электромагнитные явления;
- сравнивать: картины линий магнитной индукции различных полей; характер линий индукции магнитного поля и линий напряженности электростатического поля;
- обобщать результаты наблюдений и теоретических построений;
- применять полученные знания для объяснения явлений и процессов.

Поурочное планирование

№ урока	Тема урока
1/33	Постоянные магниты. Магнитное поле
2/34	Лабораторная работа № 4 «Изучение магнитного поля постоянных магнитов». Магнитное поле Земли
3/35	Магнитное поле электрического тока
4/36	Применение магнитов. Лабораторная работа № 5 «Сборка электромагнита и его испытание»
5/37	Действие магнитного поля на проводник с током. Лабораторная работа № 6 «Изучение действия магнитного поля на проводник с током»

№ урока	Тема урока
6/38	Электродвигатель. Лабораторная работа № 7 «Изучение работы электродвигателя постоянного тока»
7/39	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток
8/40	Направление индукционного тока. Правило Ленца
9/41	Самоиндукция
10/42	Переменный электрический ток
11/43	Трансформатор. Передача электрической энергии
12/44	Контрольная работа по теме «Электромагнитные явления»

Урок 1/33. Постоянные магниты. Магнитное поле

Основной материал. Постоянные магниты. Естественные и искусственные магниты. Намагничивание железа в магнитном поле. Магнитные полюса. Взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Магнитная индукция. Линии магнитной индукции. Направление линий магнитной индукции. Однородное магнитное поле.

Демонстрации. Взаимодействие постоянного магнита и магнитной стрелки. Намагничивание железа в магнитном поле (по рис. 102 учебника). Картины магнитных полей (с помощью железных опилок), созданных различными магнитами (по рис. 108, 110, 111 учебника).

Решение задач типа: задание 29 (2, 4, 5) или Р. Т. задания 226—228, 233, 234.

На дом. § 29, 30; задание 29 (1, 3, 6) или Р. Т. задания 224, 230, 232.

Изучение электромагнитных явлений начинается со знакомства учащихся с постоянными магнитами и их взаимодействием. Подобный подход соответствует исторической логике развития знания о магнетизме и при введении понятия магнитного поля является наиболее простым и доступным.

При введении понятия магнитного поля в учебнике используется аналогия с электростатическим полем. С помощью метода аналогии вводится и понятие вектора магнитной индукции как силовой характеристики магнитного поля, аналогичной напряженности как силовой характеристики электростатического поля. Через сопоставление линий магнитной индукции и линий напряженности учащиеся подводятся к пониманию принципиального отличия этих полей — отсутствию в природе магнитных зарядов как источников возникновения магнитного поля. На это отличие следует обратить внимание учащихся. Объяснение нового материала основывается на демонстрациях.

При решении задач отрабатывается понимание у учащихся векторного характера магнитной индукции и принятых в физике условных обозначений направлений вектора магнитной индукции. Следует также обратить внимание учащихся при выполнении задания 29 (4) на невозможность разделения полюсов магнита.

Урок 2/34. Лабораторная работа № 4 **«Изучение магнитного поля постоянных магнитов».** **Магнитное поле Земли**

Лабораторная работа № 4 «Изучение магнитного поля постоянных магнитов».

Основной материал. Магнитное поле Земли. Магнитные полюсы Земли. Магнитные аномалии. Магнитные бури.

На дом. § 31; Р. Т. задание 236.

В начале урока следует провести проверку знаний учащихся, полученных на предыдущем уроке, с целью подготовки к выполнению лабораторной работы.

Лабораторная работа рассчитана примерно на 20—25 мин. Она носит качественный характер и предполагает выполнение учащимися серии опытов с целью изучения магнитного поля постоянных магнитов.

Урок 3/35. Магнитное поле электрического тока

Основной материал. Опыт Эрстеда. Взаимосвязь магнитных полей и движущихся электрических зарядов. Магнитное поле проводника с током, катушки с током. Правило буравчика. Гипотеза Ампера.

Демонстрации. Опыт Эрстеда. Ориентация железных опилок в магнитном поле прямого тока (по рис. 121 и 122 учебника). Ориентация железных опилок в магнитном поле соленоида (по рис. 125 учебника).

Решение задач типа: задание 30 (2, 4); Р. Т. задания 237, 240, 242, 244.

На дом. § 32; задание 30 (1, 3, 5_а) или Р. Т. задания 238, 239, 241, 243.

Объяснение нового материала начинается с демонстрации опыта Эрстеда и анализа наблюдаемого явления. Следует обратить внимание учащихся на то, что данный опыт явился первым экспериментом, который привел к созданию теории электромагнитных явлений — электродинамики.

Кроме экспериментов, иллюстрирующих и подтверждающих существование магнитного поля около проводника с электрическим током, можно продемонстрировать опыт Ампера по взаимодействию двух параллельных проводников с током.

Для закрепления нового материала решаются задачи.

Урок 4/36. Применение магнитов.

Лабораторная работа № 5 «Сборка электромагнита и его испытание»

Основной материал. Усиление действия магнитного поля катушки при увеличении силы тока и при помещении внутрь катушки железного сердечника. Электромагнит. Практическое применение постоянных магнитов и электромагнитов.

Демонстрации. Опыты по рисункам 131 и 132 учебника.

Решение задач типа: Р. Т. задание 246.

Лабораторная работа № 5 «Сборка электромагнита и его испытание».

На дом. § 33; задание 31; Р. Т. задания 245, 247.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока проводится проверочная работа, рассчитанная на 10—15 мин.

I вариант

1. Если электрические заряды находятся в покое, то вокруг них обнаруживается...

А. только электрическое поле.

Б. только магнитное поле.

В. и электрическое, и магнитное поле.

2. Легкая катушка подвешена к штативу на тонких проводниках и находится в магнитном поле Земли. Как изменится положение катушки, если по ней потечет электрический ток? Катушка...

А. останется в том же положении.

Б. повернется на 90° .

В. повернется так, что ее ось будет перпендикулярна направлению «север—юг».

Г. повернется так, что ее ось будет параллельна направлению «север—юг».

3. На рисунке 11 представлена картина магнитного поля прямого

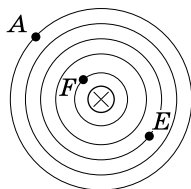


Рис. 11

тока. В какую точку надо поместить магнитную стрелку, чтобы действие поля на нее было максимальным?

А. А.

Б. F.

В. E.

Г. Во всех точках действие поля одинаково.

4. Поставьте знаки «+» и «-», определяющие направление электрического тока в катушке, если известно, какие полюса магнитного поля при этом образуются (рис. 12).

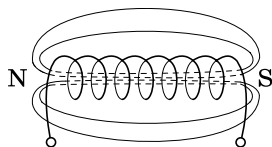


Рис. 12

II вариант

1. Если электрические заряды движутся, то вокруг них обнаруживается...

А. только электрическое поле.

Б. только магнитное поле.

В. и электрическое, и магнитное поле.

2. Легкая катушка, по которой течет электрический ток, подвешена к штативу на тонких проводниках и находится в магнитном поле Земли. Как изменится положение катушки, если изменить направление тока в ней? Катушка...

А. останется в том же положении.

Б. повернется на 90° .

В. повернется на 180° .

Г. повернется так, что ее ось будет перпендикулярна направлению «север—юг».

3. На рисунке 13 представлена картина магнитного поля прямого тока. В какую точку надо поместить магнитную стрелку, чтобы действие поля на нее было минимальным?

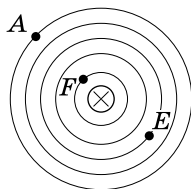


Рис. 13

А. А.

Б. F.

В. E.

Г. Во всех точках действие поля одинаково.

4. Поставьте знаки «+» и «-», определяющие направление электрического тока в катушке, если известно направление линий индукции образовавшегося при этом магнитного поля (рис. 14).

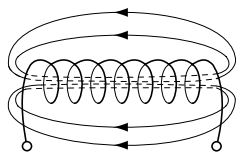


Рис. 14

Ответы. I в. 1. А. 2. Г. 3. Б.
II в. 1. В. 2. В. 3. А.

Урок 5/37. Действие магнитного поля на проводник с током. Лабораторная работа № 6 «Изучение действия магнитного поля на проводник с током»

Основной материал. Действие магнитного поля на проводник с током. Зависимость силы, действующей на проводник с током, от силы тока в цепи, магнитной индукции поля и длины проводника с током. Закон Ампера. Правило левой руки. Формула для вычисления модуля вектора магнитной индукции. Единица магнитной индукции.

Демонстрации. Действие магнитного поля на проводник с током (по рис. 137 учебника).

Решение задач типа: задание 32 (1, 3) или Р. Т. задания 250, 254, 256, 257.

Лабораторная работа № 6 «Изучение действия магнитного поля на проводник с током».

На дом. § 34; задание 32 (2, 4, 5) или Р. Т. задания 248, 249, 251, 252, 255.

Урок 6/38. Электродвигатель. Лабораторная работа № 7 «Изучение работы электродвигателя постоянного тока»

Основной материал. Электродвигатель. Рамка с током в магнитном поле. Принцип работы электродвигателя. Конструкция коллекторного электродвигателя. Практическое применение электродвигателей постоянного тока.

Демонстрации. Двигатель постоянного тока. Таблица «Двигатель постоянного тока».

Лабораторная работа № 7 «Изучение работы электродвигателя постоянного тока».

На дом. § 35; Р. Т. задания 258—260.

Урок 7/39. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток

Основной материал. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Индукционный ток. Магнитный поток. Единица магнитного потока. Генератор постоянного тока.

Демонстрации. Опыты Фарадея (по рис. 147 и 148 учебника).

Решение задач типа: задание 33 (2, 4); Р. Т. задания 263, 264, 268, 269.

На дом. § 36, 37; задание 33 (1, 3); Р. Т. задания 261, 262, 265, 267, 270.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Изучаемый на данном уроке учебный материал достаточно сложен для учащихся. Поэтому весь урок посвящен изучению нового материала и его отработке с помощью различных вопросов и заданий.

Можно рассмотреть следующие задания.

1. Будет ли возникать индукционный ток в круговом витке, находящемся в однородном магнитном поле, если: а) перемещать виток поступательно вдоль линий магнитной индукции; б) перемещать виток поступательно перпендикулярно линиям магнитной индукции; в) вращать виток вокруг оси, проходящей через его центр перпендикулярно плоскости витка; г) вращать виток вокруг оси, лежащей в его плоскости?

2. Электрический ток в катушке течет так, как показано на рисунке 15. Через какой контур, *A* или *B*, магнитный поток больше и почему?

3. Площадь контура равна $0,2 \text{ м}^2$, индукция однородного магнитного поля, в кото-

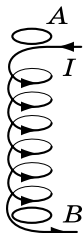


Рис. 15

ром он находится, $0,4$ Тл. Вектор магнитной индукции перпендикулярен плоскости контура. Чему равен магнитный поток, пронизывающий этот контур? ($0,08$ Вб.)

При изучении электромагнитных явлений традиционно практически не используются графические задания, что не совсем правильно, поскольку и аналитические и графические задачи взаимно дополняют друг друга. Целесообразно разобрать с учащимися задание 269 из Р. Т. или задачу следующего типа.

4. На рисунке 16 приведен график зависимости магнитного потока, пронизывающего контур, от времени. В какой промежуток времени индукционный ток, возникающий в контуре, максимален? ($2-4$ с.)

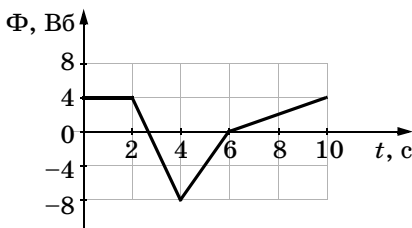


Рис. 16

Урок 8/40. Направление индукционного тока. **Правило Ленца**

Основной материал. Направление индукционного тока. Правило Ленца.

Демонстрации. Опыт по рисунку 154 учебника.

Решение задач типа: Р. Т. задания 271, 272, 274.

На дом. § 38; задание 34 (1—3); Р. Т. задание 273.

Повторить § 36—38.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

На уроке целесообразно рассмотреть следующее задание.

При выдвигании полосового магнита из кольца в нем возникает индукционный ток (рис. 17). Определите полюсы магнита.

При наличии времени можно выполнить на уроке лабораторную работу № 8* «Изучение явления электромагнитной индукции».

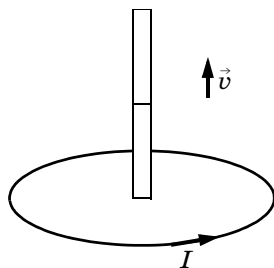


Рис. 17

Урок 9/4 1. Самоиндукция

Основной материал. Явление самоиндукции. Ток самоиндукции. Аналогия между явлениями инерции и самоиндукции. Пропорциональность магнитного потока, созданного током, и силы тока. Индуктивность проводника. Единица индуктивности.

Демонстрации. Самоиндукция при замыкании и размыкании электрической цепи (по рис. 157 учебника).

Решение задач типа: задание 35 (2, 5*); Р. Т. задания 276, 277, 281.

На дом. § 39; задание 35 (1, 3, 4) или Р. Т. задания 275, 278—280.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока проводится проверочная работа, рассчитанная на 15 мин.

I вариант

1. Внутри катушки, соединенной с гальванометром, находится вторая катушка, подключенная через ключ к источнику тока. Гальванометр зафиксирует появление индукционного тока:

- 1) при разомкнутом ключе в цепи второй катушки;
- 2) при замкнутом ключе в цепи второй катушки;

3) в момент размыкания ключа в цепи второй катушки;

4) в момент замыкания ключа в цепи второй катушки.

Верным является ответ...

А. 1. Б. 2. В. 1 и 2. Г. 3 и 4.

2. При внесении постоянного магнита в катушку, замкнутую на гальванометр, в ней возникает индукционный электрический ток. Направление тока в катушке зависит от...

А. числа витков в катушке.

Б. интенсивности магнитного поля постоянного магнита.

В. скорости движения магнита.

Г. полюса постоянного магнита, который вдвигается в катушку.

3. Проводник, замкнутый на гальванометр, перемещается в магнитном поле подковообразного магнита параллельно линиям индукции магнитного поля. Возникнет ли индукционный ток в этом проводнике?

А. Не возникнет ни при каких условиях.

Б. Возникнет, если проводник достаточно короткий.

В. Возникнет в сильном магнитном поле.

Г. Возникнет, если перемещать проводник достаточно быстро.

4. Определите направление индукционного тока, возникающего в катушке при внесении в нее магнита (рис. 18).

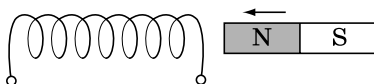


Рис. 18

5*. На рисунке 19 приведен график зависимости магнитного потока, пронизывающего контур, от времени. Минимальный индукционный ток, возникающий в контуре, наблюдается в промежутки времени...

- А. 0—2 с.
- Б. 2—4 с.
- В. 4—6 с.
- Г. 6—9 с.

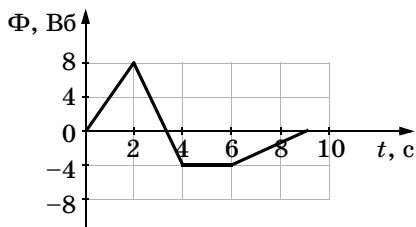


Рис. 19

II вариант

1. Внутри катушки, соединенной с гальванометром, находится малая катушка, подключенная к источнику тока. Гальванометр зафиксирует появление индукционного тока, когда:

- 1) малую катушку вставляют в большую;
- 2) малую катушку вынимают из большой;
- 3) малую катушку вращают вдоль своей вертикальной оси.

Верным является ответ...

- А. 1.
- Б. 1 и 2.
- В. 3.
- Г. 1, 2 и 3.

2. Как можно изменить направление индукционного тока в катушке, замкнутой на гальванометр, при внесении в нее постоянного магнита?

- А. Увеличить скорость перемещения магнита.
- Б. Усилить магнитное поле постоянного магнита.
- В. Перевернуть катушку на 180° .
- Г. Увеличить число витков в катушке.

3. Проводник, замкнутый на гальванометр, перемещается в магнитном поле подковообразного магнита перпендикулярно линиям индукции магнитного поля. Индукционный ток в этом проводнике возникнет...

- А. если он движется с постоянной скоростью.
- Б. если он движется с некоторым постоянным ускорением.
- В. если перемещать его с меняющимся ускорением.
- Г. при выполнении всех условий, приведенных в ответах А—В.

4. Определите направление индукционного тока, возникающего в катушке при внесении в нее магнита (рис. 20).

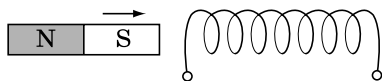


Рис. 20

5*. На рисунке 21 приведен график зависимости магнитного потока, пронизывающего контур, от времени. Индукционный ток не возникает в контуре в промежутки времени...

- А. 0—1 с.
- Б. 1—2 с.
- В. 2—3 с.
- Г. 3—5 с.

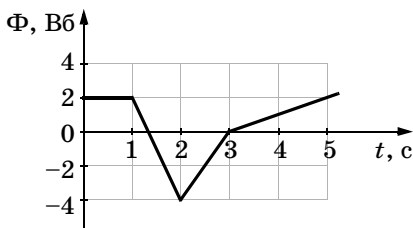


Рис. 21

Ответы. I в. 1. Г. 2. Г. 3. А. 5. Г.

II в. 1. Б. 2. В. 3. Г. 5. А.

Урок 10/42. Переменный электрический ток

Основной материал. Переменный электрический ток. График зависимости силы переменного тока от времени. Частота переменного тока. Амплитудное и действующее значения силы тока и напряжения*. Генератор переменного тока.

Демонстрации. Получение переменного тока при вращении рамки в магнитном поле.

Решение задач типа: задание 36 (1, 2*); Р. Т. задание 283.

На дом. § 40; задания 36 (3*, 4_д) или Р. Т. задания 284*—286.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

При объяснении нового материала вводить понятия амплитудного и действующего значения силы

тока и напряжения, формулы для определения этих значений, а также решать задачи следует лишь в классах с сильным составом учащихся или при 3 ч физики в неделю.

Урок 11/43. Трансформатор. **Передача электрической энергии**

Основной материал. Трансформатор. Устройство и принцип действия трансформатора. Первичная и вторичная обмотки трансформатора. Коэффициент трансформации. Зависимость напряжения и силы тока в обмотках трансформатора от числа витков в них. Использование трансформаторов в технике и быту. Потери электрической энергии при передаче ее на расстояние и способы их уменьшения. Причины использования высокого напряжения при передаче электроэнергии на большие расстояния. Линии электропередачи. Передача электроэнергии от электростанции к потребителю.

Демонстрации. Устройство и принцип действия трансформатора. Таблицы «Трансформатор», «Передача и распределение электроэнергии».

Решение задач типа: задание 37 (1, 4); Р. Т. задания 290, 291, 293.

На дом. § 41, 42; задание 37 (3, 5) или Р. Т. задания 287—289, 292. Повторить материал главы 3, используя раздел «Основное в главе».

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Следует обратить внимание учащихся на необходимость повышения напряжения электрического тока, получаемого на генераторах электростанции, с целью экономии на потерях электроэнергии. Затем, прежде чем электрический ток доберется до потребителя, его напряжение несколько раз понижается с помощью понижающих трансформаторов. На уроке следует выполнить задание 293 из Р. Т.

Урок 12/44. Контрольная работа по теме «Электромагнитные явления»

I вариант

1. Определите направление силы, действующей на проводник с током, находящийся в однородном магнитном поле (рис. 22).



Рис. 22

2. Чему равна сила, действующая со стороны магнитного поля индукцией 50 мТл на проводник с током, если вектор магнитной индукции поля перпендикулярен проводнику? Длина проводника 10 см, сила тока 10 А.

3. От чего зависит направление индукционного тока, возникающего в катушке, замкнутой на гальванометр, при внесении в катушку постоянного магнита?

4. Магнитный поток 0,3 мВб пронизывает контур, расположенный перпендикулярно вектору магнитной индукции. Чему равна площадь этого контура, если индукция магнитного поля 30 мТл?

5. Первичная обмотка трансформатора имеет 880 витков. Сколько витков имеет вторичная обмотка, если напряжение понижается от 220 до 5 В?

II вариант

1. Определите направление силы, действующей в однородном магнитном поле на проводник с током (рис. 23).

2. Проводник длиной 2 см находится в однородном магнитном поле индукцией 5 Тл. Чему равна сила, действующая на проводник с током, если он перпендикулярен вектору магнитной индукции поля? Сила тока в проводнике 1 А.

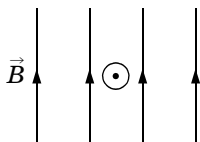


Рис. 23

3. Возникнет ли индукционный ток в катушке, замкнутой на гальванометр, если постоянный магнит будет перемещаться относительно катушки перпендикулярно плоскости ее витков?

4. Чему равна индукция магнитного поля, в которое поместили проводящий контур площадью 80 см^2 ? Магнитный поток, пронизывающий контур, равен $0,4 \text{ мВб}$.

5. Коэффициент трансформации трансформатора со стальным сердечником равен 3. Чему равно напряжение на концах вторичной обмотки трансформатора, если напряжение на первичной обмотке 15 В ?

Ответы. 1 в. 2. $F = 0,05 \text{ Н}$. 4. $S = 0,01 \text{ м}^2$. 5. $n_2 = 20$.

II в. 2. $F = 0,1 \text{ Н}$. 4. $B = 50 \text{ мТл}$. 5. $U_2 = 5 \text{ В}$.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

При повторении и обобщении материала учащиеся работают с таблицами, приведенными в конце главы 3.

При обсуждении вопроса о магнитном поле можно составить с учащимися таблицу, в которой сопоставляются основные особенности электростатического и магнитного полей.

Вид поля Вопросы	Электростатическое	Магнитное
Источник поля	Электрические заряды	Движущиеся заряды (электрический ток)
Индикатор	Электрические заряды	Движущиеся заряды (электрический ток)
Линии напряженности и магнитной индукции	Не замкнуты, начинаются и заканчиваются на зарядах	Замкнуты

Электромагнитные колебания и волны (7 ч)

Требования к уровню подготовки учащихся

Цель изучения данной темы — сформировать у учащихся представления об электромагнитной колебательной системе (колебательном контуре), электромагнитных колебаниях, излучении и приеме электромагнитных волн. Материал является новым для учащихся. Его изучение основано на использовании знаний об электромагнитных явлениях и аналогии с механическими колебаниями и волнами.

Поскольку одним из элементов колебательного контура является конденсатор, необходимо изучить этот прибор и ввести понятие электрической емкости конденсатора.

При изучении темы следует познакомить учащихся с учением Максвелла об электромагнитном поле, работами Герца и А. С. Попова, с развитием взглядов на природу света. Поскольку математический аппарат данной темы прост, появляется возможность уделить больше времени решению качественных задач, формированию у учащихся информационных умений (подготовка и представление сообщений и докладов), а также умений работать с учебником, систематизировать и обобщать изученный материал.

Требования к уровню подготовки учащихся при изучении темы «Электромагнитные колебания и волны» следующие.

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

— физическую величину и ее условное обозначение: электрическая емкость (C);

— единицу этой физической величины: Φ ;

— диапазоны электромагнитных волн.

Воспроизводить:

— определения моделей: идеальный колебательный контур;

— определения понятий и физических величин: электрическая емкость конденсатора, электромагнитные колебания, электромагнитные волны, электромагнитное поле, дисперсия;

— формулы: емкости конденсатора, периода электромагнитных колебаний, длины электромагнитных волн.

Описывать:

— зависимость емкости конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и наличия в конденсаторе диэлектрика;

— методы измерения скорости света;

— опыты по наблюдению явлений дисперсии, интерференции и дифракции света;

— шкалу электромагнитных волн.

II уровень

Описывать:

свойства электромагнитных волн.

На уровне понимания

I уровень

Объяснять:

— процесс возникновения и существования электромагнитных колебаний в контуре, превращение энергии в колебательном контуре, процесс образования и распространение электромагнитных волн, излучение и прием электромагнитных волн, принцип работы детекторного радиоприемника.

Обосновывать:

электромагнитную природу света.

Приводить примеры:

использования электромагнитных волн разных диапазонов.

II уровень

Объяснять:

- принципы осуществления модуляции и детектирования радиосигнала;
- роль экспериментов Герца, А. С. Попова и теоретических исследований Максвелла в развитии учения об электромагнитных волнах.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- применять формулы периода электромагнитных колебаний и длины электромагнитных волн к решению количественных задач;
- применять полученные при изучении темы знания к решению качественных задач;
- выполнять простые опыты по наблюдению дисперсии, дифракции и интерференции света.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

II уровень

Систематизировать:

свойства электромагнитных волн радиодиапазона и оптического диапазона.

Обобщать:

знания об электромагнитных волнах разного диапазона.

Поурочное планирование

№ урока	Тема урока
1/45	Конденсатор
2/46	Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания
3/47	Вынужденные электромагнитные колебания. Электромагнитные волны

№ урока	Тема урока
4/48	Использование электромагнитных волн для передачи информации
5/49	Электромагнитная природа света
6/50	Шкала электромагнитных волн
7/51	Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания и волны»

Урок 1/45. Конденсатор

Основной материал. Конденсатор. Электрическая емкость конденсатора. Единицы электрической емкости.

Демонстрации. Зависимость емкости конденсатора от площади пластин, расстояния между ними и наличия диэлектрика. Конденсатор переменной емкости. Различные типы конденсаторов.

Решение задач типа: Р. Т. задания 296, 297.

На дом. § 43; задание 38 или Р. Т. задания 294, 295, 298—300.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Конденсатор изучается как элемент колебательной системы, в которой могут существовать электромагнитные колебания. Представления об электрической емкости конденсатора формируются в процессе анализа результатов демонстрационных опытов.

Урок 2/46. Колебательный контур.

Свободные электромагнитные колебания

Основной материал. Колебательный контур. Процесс установления электромагнитных колебаний. Период электромагнитных колебаний.

Демонстрации. Электромагнитные колебания в контуре. Зависимость периода электромагнитных колебаний от емкости конденсатора и индуктивности катушки.

Решение задач типа: Р. Т. задания 306, 307.

На дом. § 44; задание 39 или Р. Т. задания 301—305.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Необходимо обратить внимание учащихся на то, что колебательный контур обладает свойствами колебательной системы, при этом речь идет об идеальном контуре как модели реальной колебательной системы. Процесс установления электромагнитных колебаний анализируется по четвертям периода. При этом целесообразно проводить аналогию с механическими колебаниями пружинного маятника, что позволит записать формулу периода электромагнитных колебаний.

Урок 3/47. Вынужденные электромагнитные колебания. Электромагнитные волны

Основной материал. Превращение энергии в колебательном контуре. Затухающие электромагнитные колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Открытый колебательный контур. Диапазон электромагнитных волн.

Демонстрации. Затухающие свободные электромагнитные колебания. Переменный ток как пример вынужденных электромагнитных колебаний.

Решение задач типа: Р. Т. задания 312, 313.

На дом. § 45, 46; задание 40 или Р. Т. задания 308—311, 314.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока следует провести проверочную работу, рассчитанную на 7 мин.

I вариант

1. В начальный момент времени заряд конденсатора колебательного контура был равен q_m . Каким станет заряд конденсатора через четверть периода?

А. q_m . Б. $\frac{q_m}{2}$. В. $\frac{q_m}{4}$. Г. 0.

2. В момент времени $t = \frac{T}{4}$ сила тока в катушке колебательного контура равна I_m . Чему будет равна сила тока в катушке в момент времени $t = \frac{3}{4}T$?

- А. I_m . Б. $\frac{2}{3}I_m$. В. $\frac{I_m}{2}$. Г. 0.

3. Емкость конденсатора колебательного контура увеличили в 4 раза. Как изменился период электромагнитных колебаний?

- А. Увеличился в 4 раза.
Б. Увеличился в 2 раза.
В. Уменьшился в 4 раза.
Г. Уменьшился в 2 раза.

4. Индуктивность катушки колебательного контура уменьшили в 25 раз. Как изменилась частота электромагнитных колебаний?

- А. Увеличилась в 25 раз.
Б. Увеличилась в 5 раз.
В. Уменьшилась в 25 раз.
Г. Уменьшилась в 5 раз.

5. Почему сила тока в колебательном контуре увеличивается постепенно?

- А. Из-за наличия сопротивления катушки.
Б. Из-за явления самоиндукции.
В. Из-за того, что конденсатор обладает емкостью.
Г. Из-за излучения энергии в окружающее пространство.

II вариант

1. В начальный момент времени заряд конденсатора колебательного контура был равен q_m . Каким станет заряд конденсатора через половину периода?

- А. q_m . Б. $\frac{q_m}{2}$. В. $\frac{q_m}{4}$. Г. 0.

2. В момент времени $t = \frac{T}{4}$ сила тока в катушке колебательного контура равна I_m . Чему будет равна сила тока в катушке в момент времени $t = T$?

- А. $2I_m$. Б. I_m . В. $\frac{I_m}{2}$. Г. 0.

3. Емкость конденсатора колебательного контура уменьшили в 16 раз. Как изменилась частота электромагнитных колебаний?

- А. Увеличилась в 4 раза.
Б. Увеличилась в 16 раз.
В. Уменьшилась в 4 раза.
Г. Уменьшилась в 16 раз.

4. Индуктивность катушки колебательного контура увеличили в 9 раз. Как изменился период электромагнитных колебаний?

- А. Увеличился в 9 раз.
Б. Увеличился в 3 раза.
В. Уменьшился в 9 раз.
Г. Уменьшился в 3 раза.

5. Почему сила тока в колебательном контуре уменьшается постепенно?

- А. Из-за наличия сопротивления катушки.
Б. Из-за явления самоиндукции.
В. Из-за того, что конденсатор обладает емкостью.
Г. Из-за излучения энергии в окружающее пространство.

Ответы. I в. 1. Г. 2. А. 3. Б. 4. Б. 5. Б.

II в. 1. А. 2. Г. 3. А. 4. Б. 5. Б.

При изучении вынужденных электромагнитных колебаний также целесообразно использовать аналогию с механическими колебаниями.

Перед изучением электромагнитных волн следует повторить понятие электромагнитного поля и определить понятие электромагнитной волны как процесс распространения в пространстве электромагнитного поля.

Урок 4/48. Использование электромагнитных волн для передачи информации

Основной материал. Вибратор Герца. Приемник электромагнитных волн А. С. Попова. Модуляция и детектирование электромагнитных колебаний*. Детекторный радиоприемник.

Демонстрации. Детекторный радиоприемник.

На дом. § 47; задание 41.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Следует познакомить учащихся с работами А. С. Попова в области радиосвязи. Можно заранее предложить учащимся подготовить сообщения об А. С. Попове и его работах, а также о развитии средств связи. В учебнике материал о модуляции и детектировании отмечен как необязательный, однако он интересен учащимся и элементарные представления о принципах передачи и приема звукового сигнала с помощью радиоволн могут быть у них сформированы.

Урок 5/49. Электромагнитная природа света

Основной материал. Корпускулярная и волновая теории света. Скорость света. Астрономический метод измерения скорости света. Опыты Физо. Свойства света: дисперсия, интерференция и дифракция.

Демонстрации. Свойства света: дисперсия, интерференция и дифракция.

На дом. § 49; задание 42; Р. Т. задания 316—321.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Целесообразно познакомить учащихся с историей развития и становления взглядов на природу света. Волновые свойства света изучаются с использованием аналогии с механическими волнами.

Урок 6/50. Шкала электромагнитных волн

Основной материал. Диапазоны электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн разных диапазонов.

Демонстрации. Свойства инфракрасного и ультрафиолетового излучений. Таблица «Шкала электромагнитных волн».

На дом. § 50; Р. Т. задания 323—325.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Целесообразно на уроке заполнить таблицу (Р. Т. задание 322), в которой отражены диапазоны длин и частот электромагнитных волн и их свойства. Эта таблица может быть составлена в процессе объяснения материала или при самостоятельной работе учащихся с учебником. Следует обратить внимание учащихся на то, что с изменением количественных характеристик излучения изменяются их качественные характеристики (свойства).

Урок 7/51. Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания и волны»

I вариант

1. Чему равен период электромагнитных колебаний, если индуктивность катушки колебательного контура $2,5 \text{ мкГн}$, а емкость конденсатора 90 пФ ?

2. Какова длина электромагнитной волны в вакууме, которой соответствует частота колебаний $3 \cdot 10^{11} \text{ Гц}$?

3. Какой должна быть емкость конденсатора, чтобы обеспечить настройку колебательного контура в резонанс на длину волны 180 м , если индуктивность катушки 25 мкГн ?

4. Перечислите свойства инфракрасного излучения.

II вариант

1. Чему равна частота электромагнитных колебаний, если индуктивность катушки колебательного контура 160 мкГн , а емкость конденсатора 40 пФ ?

2. Какова длина электромагнитной волны в вакууме, которой соответствует частота колебаний 10^9 Гц?

3. Какой должна быть индуктивность катушки, чтобы обеспечить настройку колебательного контура в резонанс на длину волны 90 м, если емкость конденсатора 500 пФ?

4. Перечислите свойства ультрафиолетового излучения.

Ответы. I в. 1. $T \approx 0,1$ мкс. 2. $\lambda = 10^{-3}$ м. 3. $C = 360$ пФ.

II в. 1. $\nu \approx 2$ МГц. 2. $\lambda = 0,3$ м. 3. $L = 4,5$ мкГн.

Элементы квантовой физики

(9 ч)

Требования к уровню подготовки учащихся

Цель изучения данной темы — познакомить учащихся с физическими явлениями, понимание и объяснение которых невозможно только в рамках классической физики. Появились и получили развитие принципиально новые физические идеи, которые легли в основу квантовой физики.

В данном разделе изучаются строение и свойства атомов и молекул, особенности движения и взаимодействия микрочастиц.

Научная и практическая значимость познания микромира для современного общества, явно выраженная модельность знания об изучаемых объектах, разнообразие и преемственность знаний, важность знания о границах применимости наших представлений — все это вопросы методологии научного познания, которые в той или иной степени ставятся и решаются на уроках. Современный учащийся, заканчивающий основную школу, должен иметь представление об основных достижениях физики XX в. и использовании знаний квантовой физики.

Требования к уровню подготовки учащихся при изучении темы «Элементы квантовой физики» следующие.

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

— понятия: спектр, сплошной и линейчатый спектр, спектр испускания, спектр поглощения, протон, нейтрон, нуклон;

— физическую величину и ее условное обозначение: поглощенная доза излучения (D);

- единицу этой физической величины: Гр;
- модели: модель строения атома Томсона, планетарная модель строения атома Резерфорда, протонно-нейтронная модель ядра;
- физические устройства: камера Вильсона, ядерный реактор, атомная электростанция, счетчик Гейгера.

Воспроизводить:

— определения понятий и физических величин: радиоактивность, радиоактивное излучение, альфа-, бета-, гамма-излучение, зарядовое число, массовое число, изотоп, радиоактивные превращения, период полураспада, ядерные силы, энергия связи ядра, ядерная реакция, критическая масса, цепная ядерная реакция, поглощенная доза излучения, элементарная частица.

Описывать:

- опыты: Резерфорда по рассеянию альфа-частиц, опыт Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения;
- цепную ядерную реакцию.

II уровень

Воспроизводить:

- определения понятий и физических величин: фотоэффект, квант, фотон, дефект массы, энергетический выход ядерной реакции, термоядерная реакция, элементарные частицы, античастицы, аннигиляция, адрон, лептон, кварк;
- закон радиоактивного распада;
- формулы: дефекта массы, энергии связи ядра.

На уровне понимания

I уровень

Объяснять:

- физические явления: образование сплошных и линейчатых спектров, спектров испускания и поглощения, радиоактивный распад, деление ядер урана;
- природу альфа-, бета- и гамма-излучений;

- планетарную модель атома;
- протонно-нейтронную модель ядра;
- практическое использование спектрального анализа и метода меченых атомов;
- принцип действия и устройство: камеры Вильсона, ядерного реактора, атомной электростанции, счетчика Гейгера;
- действие радиоактивных излучений и их применение.

Понимать:

- отличие ядерных сил от сил гравитационных и электрических;
- причины выделения энергии при образовании ядра из отдельных частиц или поглощения энергии для расщепления ядра на отдельные нуклоны;
- экологические проблемы и проблемы ядерной безопасности, возникающие в связи с использованием ядерной энергии.

II уровень

Понимать:

- роль эксперимента в изучении квантовых явлений;
- роль моделей в процессе научного познания (на примере моделей строения атома и ядра);
- вероятностный характер закона радиоактивного излучения;
- характер и условия возникновения реакций синтеза легких ядер и возможность использования термоядерной энергии;
- смысл аннигиляции элементарных частиц и их возможности рождаться парами.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

- анализировать наблюдаемые явления или опыты исследователей и объяснять причины их возникновения и проявления;

— определять и записывать обозначение ядра любого химического элемента с указанием массового и зарядового чисел;

— записывать реакции альфа- и бета-распадов;

— определять: зарядовые и массовые числа элементов, вступающих в ядерную реакцию или образующихся в ее результате; продукты ядерных реакций или химические элементы ядер, вступающих в реакцию; период полураспада радиоактивных элементов.

Применять:

знания основ квантовой физики для анализа и объяснения явлений природы и техники.

II уровень

Уметь:

— использовать закон радиоактивного распада для определения числа распавшихся и нераспавшихся элементов и период их полураспада;

— рассчитывать дефект массы и энергию связи ядер;

— объяснять устройство, назначение каждого элемента и работу ядерного реактора.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Уметь:

— анализировать квантовые явления;

— сравнивать: ядерные, гравитационные и электрические силы, действующие между нуклонами в ядре;

— обобщать полученные знания;

— применять знания основ квантовой физики для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

II уровень

Использовать:

методы научного познания: эмпирические (наблюдение и эксперимент) и теоретические (анализ, обобщение, моделирование, аналогия, индукция) при изучении элементов квантовой физики.

Поурочное планирование

№ урока	Тема урока
1/52	Фотоэффект*
2/53	Строение атома. Спектры испускания и поглощения
3/54	Радиоактивность. Состав атомного ядра
4/55	Радиоактивные превращения
5/56	Ядерные силы
6/57	Ядерные реакции. Дефект массы*. Энергетический выход ядерных реакций*
7/58	Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор*. Ядерная энергетика*
8/59	Кратковременная контрольная работа по теме «Элементы квантовой физики». Термоядерные реакции*
9/60	Действия радиоактивных излучений и их применение. Элементарные частицы*

Урок 1/52. Фотоэффект*

Основной материал. Явление фотоэффекта. Невозможность объяснения некоторых особенностей фотоэффекта волновой теорией света. Гипотеза Планка об испускании света квантами. Гипотеза Эйнштейна об испускании, распространении и поглощении света квантами. Фотон как частица электромагнитного излучения. Энергия кванта.

Демонстрации. Фотоэффект на цинковой пластине (по рис. 182 учебника).

Решение задач типа: задание 43*; Р. Т. задания 328*, 329*.

На дом. § 51*; Р. Т. задания 326*, 327*.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Материал, посвященный явлению фотоэффекта, возникновению гипотез Планка и Эйнштейна о

квантовом характере света, не является обязательным для изучения. Однако без рассмотрения этого материала будет невозможно познакомить учащихся с основными идеями физики XX в. — квантования и дуализма. В достаточно сильных классах и при 3 ч физики в неделю этот материал целесообразно рассмотреть на уровне его понимания. Следует обратить внимание учащихся на модельный характер описания света — волновой и корпускулярный, на дуализм свойств света (не вводя понятия корпускулярно-волнового дуализма).

Анализ таблицы 36 (Р. Т. задание 329) позволит учащимся в дальнейшем при изучении вопросов ядерной физики лучше понять энергетические процессы, происходящие при ядерных взаимодействиях.

Урок 2/53. Строение атома.

Спектры испускания и поглощения

Основной материал. Сложное строение атома. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц на тонкой металлической фольге. Планетарная модель атома. Заряд атомного ядра. Спектры испускания и поглощения. Сплошные и линейчатые спектры. Спектральный анализ и его использование в научных исследованиях и на практике.

Демонстрации. Получение линейчатого спектра испускания. Спектры поглощения. Таблица «Строение атома».

Решение задач типа: Р. Т. задания 332, 335.

На дом. § 52, 53; Р. Т. задания 330, 331, 333—337.

Урок 3/54. Радиоактивность.

Состав атомного ядра

Основной материал. Открытие явления радиоактивности. Опыты Резерфорда по определению состава радиоактивного излучения. Физическая природа альфа-, бета- и гамма-излучений. Принцип действия

и устройство камеры Вильсона, используемой для изучения заряженных частиц. Сложный состав атомного ядра. Открытие протона. Открытие нейтрона. Протонно-нейтронная модель ядра. Нуклоны. Зарядовое и массовое числа. Изотопы, их физические и химические свойства.

Демонстрации. Таблица «Схема опыта Резерфорда».

Решение задач типа: задание 44 (1, 3, 5*); Р. Т. задания 342, 343.

На дом. § 54, 55; задание 44 (2, 4) или Р. Т. задания 338, 339, 345, 346, 351.

Урок 4/55. Радиоактивные превращения

Основной материал. Радиоактивный распад. Альфа- и бета-распад. Период полураспада. Вероятностный характер поведения радиоактивного атома. Закон радиоактивного распада*.

Решение задач типа: задание 45 (2, 4, 6); Р. Т. задания 359, 360, 363*.

На дом. § 56; задание 45 (1, 3, 5) или Р. Т. задания 354, 355, 357, 361.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Изучение закона радиоактивного распада строится на анализе графика зависимости числа радиоактивных атомов от времени их распада. Понимание учащимися анализируемого графика достаточно для решения ряда несложных расчетных задач, типа заданий 45 (5, 6).

Урок 5/56. Ядерные силы

Основной материал. Ядерные силы, их особенности. Энергия связи ядра. Выделение энергии в процессе деления тяжелых ядер и синтеза легких.

Решение задач типа: Р. Т. задание 366.

На дом. § 57; Р. Т. задания 364, 365.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока проводится проверочная работа, рассчитанная на 20 мин.

I вариант

1. Какой из видов радиоактивного излучения представляет собой поток положительно заряженных частиц?

- А. Альфа-излучение.
- Б. Бета-излучение.
- В. Гамма-излучение.
- Г. Такого излучения не существует.

2. В радиоактивном излучении, проходящем через сильное магнитное поле, наибольшее отклонение испытывают...

- А. альфа-частицы.
- Б. бета-частицы.
- В. гамма-излучение.
- Г. отклонения всех частиц одинаковы.

3. Зарядовое число равно...

- А. числу протонов в ядре.
- Б. числу нейтронов в ядре.
- В. числу нуклонов в ядре.
- Г. числу электронов в атоме.

4. Сколько протонов и нейтронов содержит ядро урана ${}_{92}^{238}\text{U}$?

- А. 92 протона, 238 нейтронов.
- Б. 92 протона, 146 нейтронов.
- В. 146 протонов, 92 нейтрона.
- Г. 238 протонов, 92 нейтрона.

5. Ядра атомов изотопа содержат...

А. одинаковое число протонов, но разное число нейтронов.

Б. одинаковое число нейтронов, но разное число электронов.

В. одинаковое число электронов, но разное число протонов.

Г. одинаковое число нейтронов, но разное число протонов.

6. Из атомного ядра в результате самопроизвольного превращения вылетел электрон. Какой это вид радиоактивного распада?

- А. Альфа-распад.
- Б. Бета-распад.
- В. Гамма-распад.
- Г. Другой вид распада.

7. Период полураспада радиоактивного изотопа 2 мин. Какая часть ядер этого изотопа распадется через 4 мин?

- А. $1/2$.
- Б. $1/4$.
- В. $3/4$.
- Г. $7/8$.

II вариант

1. Какой из видов радиоактивного излучения представляет собой поток электронов?

- А. Альфа-излучение.
- Б. Бета-излучение.
- В. Гамма-излучение.
- Г. Такого излучения не существует.

2. В радиоактивном излучении, проходящем через сильное магнитное поле, не испытывают отклонения...

- А. альфа-частицы.
- Б. бета-частицы.
- В. гамма-излучение.
- Г. отклонения всех частиц одинаковы.

3. Массовое число равно...

- А. числу протонов в ядре.
- Б. числу нейтронов в ядре.
- В. числу электронов в атоме.
- Г. числу нуклонов в ядре.

4. Сколько протонов и нейтронов содержит ядро свинца $^{207}_{82}\text{Pb}$?

- А. 82 протона, 207 нейтронов.
- Б. 82 протона, 125 нейтронов.
- В. 125 протонов, 82 нейтрона.
- Г. 207 протонов, 82 нейтрона.

5. Изотопы отличаются друг от друга числом...

А. протонов.

Б. нейтронов.

В. электронов.

Г. протонов и нейтронов.

6. Из атомного ядра в результате самопроизвольного превращения вылетело ядро атома гелия. Какой это вид радиоактивного распада?

А. Альфа-распад.

Б. Бета-распад.

В. Гамма-распад.

Г. Другой вид распада.

7. Период полураспада радиоактивного изотопа 2 мин. Какая часть ядер этого изотопа останется не распавшейся через 4 мин?

А. $1/2$.

Б. $1/4$.

В. $3/4$.

Г. $3/8$.

Ответы. I в. 1. А. 2. Б. 3. А. 4. Б. 5. А. 6. Б. 7. В.

II в. 1. Б. 2. В. 3. Г. 4. Б. 5. Б. 6. А. 7. Б.

Урок 6/57. Ядерные реакции. Дефект массы*. Энергетический выход ядерных реакций*

Основной материал. Ядерные реакции. Условия осуществления ядерных реакций. Ускорители элементарных частиц. Выполнение законов сохранения зарядового и массового чисел для ядерных реакций. Дефект массы*. Формула для расчета энергии связи ядра*. Энергетический выход ядерной реакции*.

Решение задач типа: задание 46 (2, 3); Р. Т. задания 370, 375*.

На дом. § 58, 59*; задание 46 (1); Р. Т. задания 367—369, 371*—374*.

Урок 7/58. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор*. Ядерная энергетика*

Основной материал. Деление ядер урана. Механизм деления ядер урана. Капельная модель ядра. Причины освобождения энергии при делении ядер

урана. Цепная ядерная реакция. Замедлители нейтронов. Критическая масса. Ядерный реактор. Основные части ядерного реактора*. Активная зона реактора: ядерное горючее и замедлитель нейтронов*. Назначение отражателей нейтронов и управляющих стержней*. Механизм работы ядерного реактора*. Атомные электростанции, их достоинства и недостатки*. Экологические проблемы, возникающие при строительстве атомных электростанций*.

Демонстрации. Таблицы «Цепная ядерная реакция», «Ядерный реактор»*.

Решение задач типа: Р. Т. задания 377—381*, 386*.

На дом. § 60, 61*; Р. Т. задания 382—385*, 387*—389*.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Новый материал, который в учебнике помечен звездочкой, не сложен и вполне посилен учащимся. В любом случае, вопросы, связанные с ядерной энергетикой как основной составляющей запасов энергии в ближайшем будущем на Земле, и возникающие в связи с этим экологические проблемы должны быть обсуждены с учащимися. Целесообразно на уроке частично выполнить задание 386* из Р. Т. и обсудить с учащимися преимущества и недостатки атомных электростанций. В домашней работе ученики могут продолжить заполнение таблицы 38, дополнив ее гидроэлектростанциями.

Урок 8/59. Кратковременная контрольная работа по теме «Элементы квантовой физики».

Термоядерные реакции*

Основной материал. Термоядерные реакции*. Возможность получения энергии при синтезе легких ядер*. Проблемы практического осуществления термоядерной реакции*.

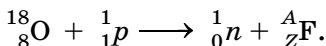
На дом. § 62*; Р. Т. задания 390*—393*.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Кратковременная контрольная работа проводится в начале урока и рассчитана на 10—15 мин.

I вариант

1. Произошла следующая ядерная реакция:



Чему равны зарядовое и массовое числа ядра фтора?

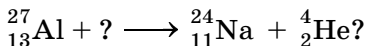
А. $Z = 7, A = 17$.

Б. $Z = 8, A = 18$.

В. $Z = 1, A = 1$.

Г. $Z = 9, A = 18$.

2. Какая частица взаимодействует с ядром алюминия в следующей ядерной реакции:



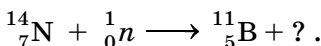
А. Протон.

Б. α -Частица.

В. Нейтрон.

Г. Электрон.

3. В результате бомбардировки изотопа азота ${}^{14}_7\text{N}$ нейтронами образуется изотоп бора ${}^{11}_5\text{B}$:



Какая при этом испускается частица?

А. α -Частица.

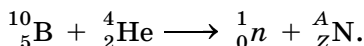
Б. Электрон.

В. Протон.

Г. Нейтрон.

II вариант

1. Произошла следующая ядерная реакция:



Чему равны зарядовое и массовое числа ядра азота?

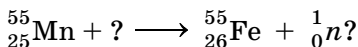
А. $Z = 3, A = 6$.

Б. $Z = 5, A = 10$.

В. $Z = 2, A = 4$.

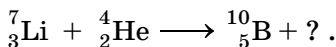
Г. $Z = 7, A = 13$.

2. Какая частица взаимодействует с ядром марганца в следующей ядерной реакции:



- А. Электрон.
- Б. Протон.
- В. α -Частица.
- Г. Нейтрон.

3. В результате бомбардировки изотопа лития ${}^7_3\text{Li}$ α -частицами образуется изотоп бора ${}^{10}_5\text{B}$:



Какая при этом испускается частица?

- А. α -Частица.
- Б. Электрон.
- В. Протон.
- Г. Нейтрон.

Ответы. I в. 1. Г. 2. В. 3. А.

II в. 1. Г. 2. Б. 3. Г.

Урок 9/60. Действия радиоактивных излучений и их применение. Элементарные частицы*

Основной материал. Действие радиоактивных излучений на живые организмы. Проникающая способность различных видов излучений. Поглощенная доза излучения, единица поглощенной дозы. Счетчик Гейгера. Использование радиоактивных излучений в научных исследованиях и на практике. Метод меченых атомов. Элементарные частицы*. Нейтрино*. Античастицы*. Аннигиляция частицы и античастицы*. Группы элементарных частиц: адроны и лептоны*. Гипотеза кварков*.

Решение задач типа: Р. Т. задания 398, 401*, 402*.

На дом. § 63, 64*; Р. Т. задания 395—397, 399*, 400*, 403*.

Требования к уровню подготовки учащихся

Цель изучения данной темы — сформировать у учащихся представления о строении Вселенной, о небесных телах, которые ее заполняют, о движении звезд, планет и их спутников, о физических условиях на поверхностях и в атмосферах планет, о наземных и космических методах наблюдений небесных тел, о возможности объяснения астрономических явлений и процессов на основе известных законов физики. Важно, чтобы учащиеся поняли, что представления о строении Вселенной и небесных телах развивались с древнейших времен и менялись в процессе ее познания. Только наблюдения и их правильная интерпретация позволили астрономам объяснить и понять многие явления, которые ранее представлялись загадкой для человечества. Потребности практики, развития торговли и мореплавания потребовали повышения точности наблюдений небесных тел и их движения, и это в свою очередь позволило качественно изменить представления о строении Солнечной системы и Вселенной в целом, объяснить небесные явления на основе точных физических законов.

При изучении темы последовательно формируются представления о Солнечной системе, звездах, галактиках и Вселенной в целом. Основой изучения материала являются наблюдения: от наблюдений невооруженным глазом до наблюдений, проведенных с помощью крупнейших наземных и космических телескопов, результаты которых представлены в виде фотографий небесных тел и их спектров.

На первом этапе изучение материала носит описательный характер: учащиеся рассматривают фото-

графии небесных тел и изучают основные понятия, описывающие их природу. Основной акцент делается на описание наблюдаемого движения небесной сферы, звезд, планет и Луны, на следствия, к которым приводит интерпретация их видимых движений, на то, что в процессе улучшения точности наблюдений наука перешла от геоцентрической к гелиоцентрической системе мира. Следует обратить внимание учащихся на то, что развитие астрономии привело к созданию космической техники и позволило осуществить запуски искусственных спутников Земли, полеты к другим планетам и обеспечило развитие космических систем связи, метеорологии, телевидения и радиовещания.

Требования к уровню подготовки учащихся при изучении темы «Вселенная» следующие.

На уровне запоминания

I уровень

Называть:

— физические величины и их условные обозначения: звездная величина (m), расстояние до небесных тел (r);

— единицы этих физических величин;

— понятия: созвездия Большая Медведица и Малая Медведица, планеты Солнечной системы, звездные скопления;

— астрономические приборы и устройства: оптические телескопы и радиотелескопы;

— фазы Луны;

— отличие геоцентрической системы мира от гелиоцентрической.

Воспроизводить:

— определения понятий: астрономическая единица, световой год, зодиакальные созвездия, геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира, синодический и сидерический месяц;

— понятия солнечного и лунного затмений;

— явления: приливов и отливов, метеора и метеорита.

Описывать:

- наблюдаемое суточное движение небесной сферы;
- видимое петлеобразное движение планет;
- геоцентрическую систему мира;
- гелиоцентрическую систему мира;
- изменение фаз Луны;
- движение Земли вокруг Солнца.

II уровень

Воспроизводить:

- порядок расположения планет в Солнечной системе;
- изменение вида кометы в зависимости от расстояния до Солнца.

Описывать:

- элементы лунной поверхности;
- явление прецессии;
- изменение вида кометы в зависимости от расстояния до Солнца.

На уровне понимания

I уровень

Приводить примеры:

- небесных тел, входящих в состав Вселенной;
- планет земной группы и планет-гигантов;
- малых тел Солнечной системы;
- телескопов: рефракторов и рефлекторов, радиотелескопов;
- различных видов излучения небесных тел;
- различных по форме спутников планет.

Объяснять:

- петлеобразное движение планет;
- возникновение приливов на Земле;
- движение полюса мира среди звезд;
- солнечные и лунные затмения;
- явление метеора;
- существование хвостов комет;
- использование различных спутников в астрономии и народном хозяйстве.

Оценивать:

- температуру звезд по их цвету.

На уровне применения в типичных ситуациях

I уровень

Уметь:

— находить на небе наиболее заметные созвездия и яркие звезды;

— описывать: основные типы небесных тел и явлений во Вселенной, основные объекты Солнечной системы, теории происхождения Солнечной системы;

— определять размеры образований на Луне;

— рассчитывать дату наступления затмений;

— обосновывать использование искусственных спутников Земли в народном хозяйстве и научных исследованиях.

Применять:

парниковый эффект для объяснения условий на планетах.

II уровень

Уметь:

— проводить простейшие астрономические наблюдения;

— объяснять: изменения фаз Луны, различие между геоцентрической и гелиоцентрической системами мира;

— описывать: основные отличия планет-гигантов от планет земной группы, физические процессы образования Солнечной системы.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

I уровень

Обобщать:

знания: о физических различиях планет, об образовании планетных систем у других звезд.

Сравнивать:

— размеры небесных тел;

— температуры звезд разного цвета;

— возможности наземных и космических наблюдений.

Применять:

полученные знания для объяснения неизвестных ранее небесных явлений и процессов.

Поурочное планирование

№ урока	Тема урока
1/61	Строение и масштабы Вселенной
2/62	Развитие представлений о системе мира. Строение и масштабы Солнечной системы
3/63	Система Земля—Луна
4/64	Физическая природа планеты Земля и ее естественного спутника Луны. Лабораторная работа № 9 «Определение размеров лунных кратеров»
5/65	Планеты
6/66	Малые тела Солнечной системы
7/67	Солнечная система — комплекс тел, имеющих общее происхождение. Космические исследования
8/68	Контрольная работа по теме «Вселенная»

Урок 1/61. Строение и масштабы Вселенной

Основной материал. Вид звездного неба, ориентация среди звезд, звезды, созвездия, звездная величина; планеты, галактики, Вселенная. Единицы расстояний до звезд: световой год, парсек. Характерные расстояния и размеры небесных тел. Звездные скопления: рассеянные и шаровые. Разнообразие физических условий в небесных телах и Вселенной.

Демонстрации. Слайды или фотографии наиболее интересных небесных объектов: созвездия и его ри-

сунка из старых атласов, Луны, Марса, Юпитера, Сатурна, кометы, астероида, рассеянного (Плеяды) и шарового (МЗ) звездных скоплений, галактики спиральной (Андромеда или Водоворот) [Эл. П.¹ презентации: 02, 07, 08].

Решение задач типа: Р. Т. задания 407, 409, 411, 412 (а).

На дом. § 65; задание 47 или Р. Т. задания 404, 405, 410, 412 (б, в).

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока необходимо вспомнить те астрономические явления, о которых учащиеся узнали на уроках природоведения и естествознания. Следует отметить, что все знания о небесных телах и явлениях получают из наблюдений. В течение тысячелетий наблюдения проводились непосредственно невооруженным глазом. В настоящее время астрономы наблюдают небесные тела с помощью наземных и космических телескопов.

Внимание учащихся следует обратить на то, что астрономы стали ориентироваться среди звезд, классифицировав их в начале по звездным величинам, а затем сгруппировав в созвездия. Названия многих созвездий связаны с греческой мифологией. Рассказ учителя должен быть хорошо иллюстрирован фотографиями небесных тел. Важно в первую очередь показать небесное тело, а затем объяснить явления с ним связанные.

Единицы расстояний в астрономии непривычны для учащихся, им трудно представить масштабы астрономических явлений, поэтому следует привести примеры расстояний между звездами.

В конце урока необходимо напомнить учащимся о задании 47(5₉), пояснить, что они должны зарисовать вид Луны, отметить дату и время наблюдений.

¹ Буквами «Эл. П.» обозначено электронное пособие: *Гомулина Н. Н., Сурдин В. Г. Уроки открытого колледжа. Астрономия.* — М.: Физикон, 2004. www.physicon.ru

Урок 2/62. Развитие представлений о системе мира. Строение и масштабы Солнечной системы

Основной материал. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Объяснение петлеобразного движения планет. Внешние и внутренние планеты. Конфигурации планет и определение относительных расстояний планет до Солнца. Состав и размеры Солнечной системы.

Демонстрации. По рисунку 194 учебника качественно объяснить видимое петлеобразное движение планет среди звезд. Современная общая схема строения Солнечной системы [Эл. П. презентации 07, 08, 22]. Таблица «Солнечная система».

Решение задач типа: Р. Т. задания 413, 415, 416.

На дом. § 66; задание 48; Р. Т. задание 419.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

При описании видимого суточного движения небесной сферы и петлеобразного движения планет следует отметить, что планеты проходят через зодиакальные созвездия. В геоцентрической системе мира система отсчета связана с Землей. В ней античные ученые вполне разумно описывали движение небесной сферы и видимые движения планет. С развитием науки геоцентрическая система оказалась настолько запутанной и сложной в практическом применении, что вполне естественным был переход к гелиоцентрической системе мира, который сделал Коперник. При объяснении материала желательно привести портреты Аристотеля, Птолемея и Коперника.

Объяснение петлеобразного движения планет можно провести иначе. На доске рисуются орбиты Земли и Марса и отмечаются их положения в одни и те же моменты времени вблизи противостояния и видимое с Земли положение проекции Марса на сфере неподвижных звезд. На этом чертеже можно отметить точку противостояния Марса и показать участок попятного движения планеты.

По современной схеме строения Солнечной системы следует описать положение и характер движения

различных планет, астероидов и комет. Можно привести характерные расстояния до планет в а. е., км или св. годах, сравнив их с расстояниями до звезд.

Урок 3/63. Система Земля—Луна

Основной материал. Видимое движение Луны. Сидерический месяц. Вращение Луны вокруг своей оси. Смена фаз Луны. Синодический месяц. Солнечные и лунные затмения, условия их наступления и периодичность. Приливы и отливы, их связь с движением Луны. Объяснение приливов на Земле гравитационным взаимодействием водной поверхности с Луной.

Демонстрации. Модель смены лунных фаз. Пояснение причины смены лунных фаз (по рис. 198 учебника). Компьютерная модель затмения [Эл. П. презентация 12]. Таблица «Затмения». Механическая модель солнечного и лунного затмения.

Решение задач типа: Р. Т. задания 421—424, 426.

На дом. § 67; задание 49 или Р. Т. задания 420, 425, 427—429.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока следует напомнить учащимся, что Луна — ближайшее к нам небесное тело. Ее видимое движение и смена фаз всегда заслуживали пристального внимания. На синодическом месяце основан лунный календарь. Космические исследования Луны занимают важное место в науке. Следует отметить, что советские космические аппараты первыми достигли Луны, облетели и сфотографировали ее обратную сторону.

При объяснении природы лунных фаз необходимо подчеркнуть, что фаза Луны не связана с затмением Луны, а определяется освещением Луны Солнцем и взаимным расположением Солнца, Земли и Луны.

При обсуждении затмений следует подчеркнуть, что с этими явлениями были связаны многие предрассудки. Паника, наступавшая среди людей во время затмения Солнца, требовала от государства найти способ предсказания времени наступления затме-

ний и заблаговременно сообщать о них. Потому уже в античные времена люди, не понимая причин затмения, научились их предсказывать.

На уроке следует продемонстрировать механическую модель смены лунных фаз либо показать фрагмент кинофильма или компьютерной модели затмения из Эл. П.

Урок 4/64. Физическая природа планеты Земля и ее естественного спутника Луны.

Лабораторная работа № 9 «Определение размеров лунных кратеров»

Основной материал. Физические характеристики Земли, ее вращение и явление прецессии. Физические свойства атмосферы и природа парникового эффекта на Земле. Магнитное поле Земли. Физические характеристики Луны. Исследования Луны с помощью космических аппаратов. Элементы лунного рельефа: моря, материки, горы и кратеры.

Демонстрации. Схема движения полюса мира среди звезд. Физическая карта или глобус Земли и Луны. Фотографии отдельных элементов поверхности Луны. Схема распределения магнитного поля Земли [Эл. П. презентация 13]. Таблица «Земля — планета Солнечной системы. Строение Солнца».

Решение задач типа: Р. Т. задания 430, 433, 435.

Лабораторная работа № 9 «Определение размеров лунных кратеров».

На дом. § 68; задание 50; Р. Т. задания 431, 432, 434, 436.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Рассказывая о химическом составе атмосферы Земли, следует отметить роль парникового эффекта в формировании средней довольно высокой температуры у поверхности Земли.

Рассказ о Луне можно начать с того, что ее строение определяется сравнительно малой массой. Из-за малой массы и, следовательно, малой силы тяжести отсутствует атмосфера у спутника Земли, что приводит к резкому контрасту температуры ее поверхности. Особенности строения лунного релье-

фа следует проиллюстрировать фотографиями ее поверхности. Отметить, что в формировании рельефа Луны играли огромную роль столкновения с мелкими небесными телами. Следует отметить огромную роль СССР в исследовании Луны.

При выполнении лабораторной работы необходимо напомнить учащимся понятие масштаба фотографии, о том, что знание масштаба позволяет определить истинные размеры объекта по его измеренным.

Урок 5/65. Планеты

Основной материал. Две группы планет Солнечной системы: планеты земной группы и планеты-гиганты. Общность характеристик планет земной группы: Меркурия, Венеры и Марса. Парниковый эффект на Венере. Космические исследования планет земной группы. Планеты-гиганты: Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун, их исследования наземными и космическими методами. Спутники и кольца планет-гигантов.

Демонстрации. Фотографии планет земной группы и планет-гигантов, их колец и спутников [Эл. П. презентации 14, 15].

Решение задач типа: задание 51 (4₉); Р. Т. задания 441, 442.

На дом. § 69; задание 51 (1—3₉) или Р. Т. задания 437, 439, 443*.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока следует напомнить физические характеристики Земли и Луны. Характеристики Меркурия определяются близостью к Солнцу, характером его вращения вокруг Солнца и вокруг своей оси. Характеристики Венеры определяются ее плотной атмосферой, состоящей в основном из углекислого газа, создающего на Венере парниковый эффект. В исследовании планет Венеры и Марса большую роль играют космические методы.

Описывая физические характеристики планет-гигантов, следует отметить наряду с массами, разме-

рами и плотностью отличие в химическом составе от планет земной группы. Планеты-гиганты состоят в основном из легких химических элементов — водорода и гелия, в то время как планеты земной группы — из тяжелых: железа, кремния и др.

Хорошие фотографии Юпитера и Сатурна могут служить примером наиболее общих свойств планет-гигантов. Об Уране и Нептуне можно сказать всего несколько слов, прокомментировав их фотографии, полученные с космического аппарата «Вояджер». В настоящее время Плутон относят к новой группе небесных тел Солнечной системы, получившей название «карликовые планеты».

Урок 6/66. Малые тела Солнечной системы

Основной материал. Астероиды, история их открытия и физические характеристики. Кометы. Комета Галлея, история ее открытия и исследования с космических аппаратов. Образование хвостов комет. Метеоры, их наблюдения и общие свойства. Связь метеорных потоков с кометами. Метеориты, их свойства. Падение крупных метеоритов на Землю и планеты Солнечной системы.

Демонстрации. Фотографии планет Солнечной системы, комет, астероидов и метеоритных кратеров на Земле, планетах и их спутниках. Рисунок орбиты кометы Галлея в Солнечной системе [Эл. П. презентации 16, 17].

Решение задач типа: Р. Т. задание 444 (в), 448.

На дом. § 70; задание 52 или Р. Т. задание 445 (в), 446.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Следует отметить, что в Солнечной системе, наряду с планетами и их спутниками, существуют мириады малых тел: астероиды или малые планеты, кометы и мелкие частицы, которые движутся вокруг Солнца, как и планеты.

Внимание учащихся следует обратить на то, что основная масса астероидов сосредоточена в поясе астероидов, расположенном между орбитами Марса и

Юпитера. Существуют астероиды, орбиты которых проходят вблизи орбиты Земли, именно о них говорят ученые, когда рассматривают проблему астероидной опасности — столкновения астероидов с Землей.

Названия астероидам дают их открыватели, обычно им присваивают женские имена. Первые астероиды получали имена богинь из античной мифологии (Церера, Веста). В настоящее время их называют в честь известных ученых и общественных деятелей: Бредихина, Глазенапа (в честь российских астрономов Ф. А. Бредихина и С. П. Глазенапа).

Обсуждая кометы, следует привести фотографии этих небесных тел, обратить внимание на то, что советский космический аппарат «Вега» сфотографировал ядро кометы с расстояния около 8000 км. При объяснении природы хвоста кометы следует напомнить процессы плавления и испарения льда, и что источником нагревания кометы служит излучение Солнца. Чем ближе комета к Солнцу, тем она сильнее нагревается, тем большим и ярким становится хвост.

Явление метеора связано с торможением, нагреванием и испарением метеорных частиц, влетающих в атмосферу Земли с огромными скоростями. Это явление не надо путать с явлением метеорита — падением на Землю больших кусков межпланетного вещества, которые не успевают сгореть в атмосфере. Падение больших метеоритов на Землю и другие небесные тела приводит к образованию на их поверхности гигантских кратеров. Желательно показать фотографии кратеров на Луне, спутниках Юпитера и Сатурна, земных метеоритных кратеров.

Урок 7/67. Солнечная система — комплекс тел, имеющих общее происхождение.
Космические исследования

Основной материал. Космогония. Гипотезы Канта и Лапласа о происхождении Солнечной системы. Возраст Земли и Солнечной системы. Современные теории образования Солнечной системы. Обнаруже-

ние планет и протопланетных дисков вокруг других звезд. Оптические телескопы: рефракторы и рефлекторы. Радиотелескопы. Исследование небесных тел в рентгеновском, ультрафиолетовом и инфракрасном диапазонах длин волн с помощью космических телескопов и обсерваторий. Исследование планет космическими аппаратами. Искусственные спутники Земли, спутники теле- и радиосвязи, геостационарные, метеорологические спутники, спутники для мониторинга окружающей среды.

Демонстрации. Происхождение планет [Эл. П. презентация 32]. Типы телескопов (по рис. 201—203 учебника).

Решение задач типа: Р. Т. задания 449—452.

На дом. § 71, 72; Р. Т. задания 453—455.

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

При обсуждении вопроса о возрасте Земли следует напомнить учащимся закон радиоактивного распада, и определение с его помощью возраста радиоактивной породы. Так как проблема происхождения Солнечной системы является одной из труднейших проблем современной астрономии, то при изложении материала можно просто показать роль силы тяготения, столкновения частиц и их слипания при формировании протопланет. Особо следует подчеркнуть роль процессов нагревания протопланетного облака и испарения легких химических элементов (водорода и гелия) в формировании планет-гигантов и тяжелых элементов в формировании планет земной группы.

Телескоп для наблюдений состоит из двух линз, фокусы которых совмещены. Для фотографирования небесных тел используют только объектив и фотопленку устанавливают в фокусе объектива. Благодаря большому объективу собирают больше света от небесного тела, что позволяет видеть объекты, недоступные невооруженному глазу, а также различать более мелкие детали на небесном теле. При наблюдениях в радиотелескоп измеряют мощность радиоизлучения от небесного тела.

С помощью спектрографов свет, собранный телескопом, разлагают в спектр, что позволяет определять химический состав, скорости движения и другие характеристики небесных тел.

Так как инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское и гамма-излучения земная атмосфера не пропускает, то для наблюдения в этих диапазонах необходимо размещать соответствующие приборы и телескопы за пределами земной атмосферы, устанавливая их на искусственных спутниках Земли и космических станциях.

Исследования планет и Луны проводятся непосредственно космическими аппаратами, которые совершают посадки на эти тела или изучают их с близкого расстояния. Использование спутников Земли для исследования земных ресурсов, метеорологии, экологического мониторинга, теле- и радиосвязи является мощным стимулом развития космической техники.

Урок 8/68. Контрольная работа по теме «Вселенная»

Основной материал. Краткий обзор небесных тел, с которыми познакомились учащиеся при изучении темы.

Демонстрации. Слайды или фотографии Луны, Марса, Юпитера, Сатурна, кометы, астероида, рассеянного (Плеяды) и шарового (М3) звездных скоплений, галактики спиральной (Андромеда или Водоворот) [Эл. П. презентации 02, 07, 08].

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

В начале урока целесообразно провести в течение 10—15 мин краткий иллюстрированный обзор небесных тел, с которыми учащиеся познакомились при изучении темы «Вселенная», а затем провести контрольную работу, рассчитанную на 25—30 мин.

I вариант

1. Какая звезда выглядит на небе более яркой — первой звездной величины или шестой?

2. Как называется фаза Луны, если в процессе движения вокруг Земли мы видим освещенной правую половину лунного диска?

3. Где находятся орбиты большинства астероидов?

4. Почему на астероидах отсутствует атмосфера?

5. По каким орбитам обращаются планеты вокруг Солнца?

6. Где спутник ближе к Земле — в апогее или перигее?

7. Что используется в качестве объектива телескопа-рефлектора?

8. Звезда Вега (α Лирь) имеет белый цвет, а звезда Капелла (α Возничего) — желтый. Какая из этих звезд имеет бóльшую температуру поверхности?

9. Полное солнечное затмение произошло 1 августа 2008 г. В каком году и месяце через сарос произойдет аналогичное солнечное затмение?

10. Какие газы вызывают парниковый эффект на Венере?

II вариант

1. Звездная величина Юпитера -2^m , а Венеры — -4^m . Какая из этих планет выглядит на небе более яркой?

2. Как называется фаза Луны, если в процессе движения вокруг Земли мы видим освещенной левую половину лунного диска?

3. Какие тела движутся вокруг Солнца между орбитами Марса и Юпитера?

4. Почему хвосты всех комет направлены в сторону, противоположную Солнцу?

5. По каким орбитам обращаются кометы вокруг Солнца?

6. В какой точке орбиты — перигелии или афелии — астероид ближе к Солнцу?

7. Что используется в качестве объектива телескопа-рефрактора?

8. Звезда Антарес (α Скорпиона) имеет красный цвет, а Кастор (α Близнецов) — белый. Какая из этих звезд имеет бóльшую температуру поверхности?

9. Полное солнечное затмение произошло 29 марта 2006 г. В каком году и месяце через сарос произойдет аналогичное солнечное затмение?

10. Какие газы вызывают парниковый эффект на Земле?

Ответы.

І в. 1. Первой звездной величины. 2. Первая четверть. 3. Между орбитами Марса и Юпитера в поясе астероидов. 4. Из-за малой силы тяжести на поверхности. 5. По эллипсам. 6. В перигее. 7. Из вогнутого зеркала. 8. Вега имеет более высокую температуру поверхности, чем Капелла. 9. В августе 2026 г. 10. Углекислый газ.

ІІ в. 1. Венера. 2. Последняя четверть. 3. Астероиды. 4. Из-за давления света Солнца и солнечного ветра. 5. По эллиптическим. 6. В перигелии. 7. Из линзы. 8. Кастор имеет более высокую температуру поверхности, чем Антарес. 9. В апреле 2024 г. 10. Углекислый газ и водяной пар.

Итоговые занятия (2 ч)

Итоговый тест

I вариант

1. Пешеход, двигаясь равномерно по шоссе, прошел 1200 м за 20 мин. Скорость пешехода равна...

- 1) 1 м/с;
- 2) 1 км/ч;
- 3) 20 м/с;
- 4) 60 м/с.

2. Используя график зависимости скорости движения тела от времени (рис. 1), определите его скорость в конце седьмой секунды. Считать, что характер движения тела не изменяется.

- 1) 9 м/с.
- 2) 14 м/с.
- 3) 16 м/с.
- 4) 18 м/с.

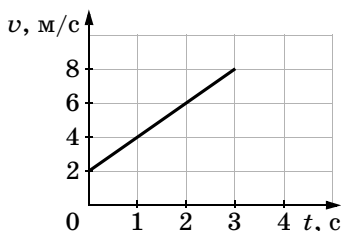


Рис. 1

3. Массивный груз подвешен на тонкой нити 1 (рис. 2). К грузу прикреплена такая же нить 2. Если медленно тянуть за нить 2, то оборвется...

- 1) только нить 1;
- 2) только нить 2;
- 3) нити 1 и 2 одновременно;
- 4) либо нить 1, либо нить 2, в зависимости от массы груза.

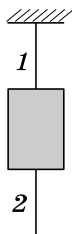


Рис. 2

4. Кинетическая энергия тела массой 100 г, соскользнувшего с наклонной плоскости, равна 0,2 Дж. Чему равна высота наклонной плоскости? Трением пренебречь.

- 1) 0,1 м.
- 2) 0,2 м.
- 3) 1 м.
- 4) 2 м.

5. При использовании неподвижного блока в отсутствие трения в силе...

- 1) выигрывают в 2 раза;
- 2) не выигрывают, но и не проигрывают;
- 3) проигрывают в 2 раза;
- 4) возможен и выигрыш, и проигрыш.

6. Брусек в форме прямоугольного параллелепипеда положили на стол (рис. 3) сначала узкой гранью (1), а затем — широкой (2). Сравните силы давления F_1 и F_2 и давления p_1 и p_2 , производимые бруском на стол в этих случаях.

- 1) $F_1 = F_2; p_1 > p_2$.
- 2) $F_1 = F_2; p_1 < p_2$.
- 3) $F_1 < F_2; p_1 < p_2$.
- 4) $F_1 = F_2; p_1 = p_2$.

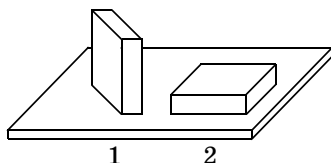


Рис. 3

7. На рисунке 4 представлен график колебаний математического маятника. Частота колебаний маятника равна...

- 1) 4 Гц;
- 2) 1 Гц;
- 3) 0,5 Гц;
- 4) 0,25 Гц.

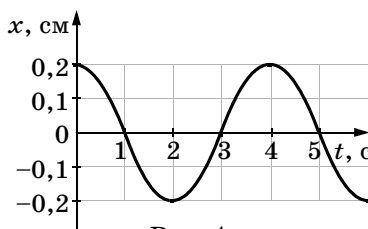


Рис. 4

8. Грузовой автомобиль, масса которого с полной нагрузкой равна 15 т, движется с ускорением $0,7 \text{ м/с}^2$. Чему равна сила тяги двигателя, если сила сопротивления, действующая на автомобиль, равна 4500 Н?

- 1) 1,5 кН. 2) 6 кН. 3) 15 кН. 4) 60 кН.

9. Если температуру тела повысить, то его внутренняя энергия...

- 1) не изменится;
2) уменьшится;
3) увеличится;
4) может увеличиться или уменьшиться в зависимости от того, каков процесс изменения температуры: теплопередача или совершение работы.

10. Какой вид теплопередачи имеет место между телами, находящимися в безвоздушном пространстве?

- 1) Только теплопроводность.
2) Только конвекция.
3) Только излучение.
4) Все три вида теплопередачи.

11. Удельная теплота парообразования эфира $4 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$. Это означает, что...

- 1) в процессе парообразования 1 кг эфира, взятого при температуре кипения, выделяется количество теплоты $4 \cdot 10^5 \text{ Дж}$;
2) для обращения в пар 1 кг эфира при температуре кипения требуется количество теплоты $4 \cdot 10^5 \text{ Дж}$;
3) в процессе парообразования $4 \cdot 10^5 \text{ кг}$ эфира, взятого при температуре кипения, выделяется количество теплоты 1 Дж;
4) для обращения в пар $4 \cdot 10^5 \text{ кг}$ эфира при температуре кипения требуется количество теплоты 1 Дж.

12. На рисунке 5 представлен график зависимости температуры льда от времени его нагревания.

Процессу нагревания воды соответствует участок графика

- 1) AB ;
- 2) BC ;
- 3) CD ;
- 4) DE .

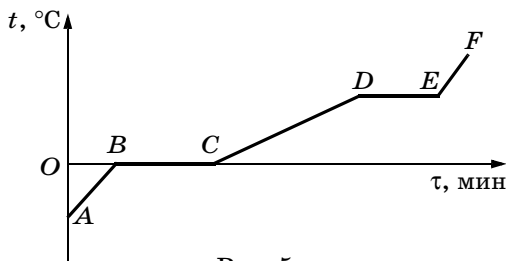


Рис. 5

13. На рисунке 6 изображены одинаковые электрометры, соединенные стержнем. Из какого материала может быть сделан этот стержень?

- А. Стекло.
- Б. Сталь.
- 1) Только А.
- 2) Только Б.
- 3) И А, и Б.
- 4) Ни А, ни Б.

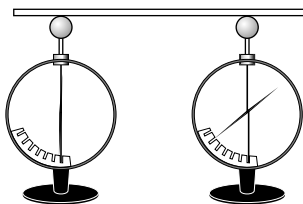


Рис. 6

14. Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке 7, если $R_1 = 1 \text{ Ом}$, $R_2 = 3 \text{ Ом}$, $R_3 = R_4 = 10 \text{ Ом}$?

- 1) 9 Ом.
- 2) 10 Ом.
- 3) 14 Ом.
- 4) 24 Ом.

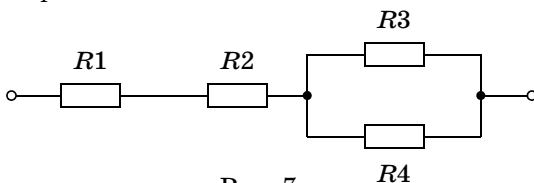


Рис. 7

15. При напряжении на зажимах резистора 110 В сила тока в нем равна 4 А. При увеличении напряжения на резисторе до 220 В сила тока станет равной...

- 1) 0,5 А;
- 2) 2 А;
- 3) 8 А;
- 4) 16 А.

16. На рисунке 8 представлена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резистора и двух амперметров. Сила тока, показываемая амперметром А1, равна 0,5 А. Амперметр А2 показывает силу тока...

- 1) меньше 0,5 А;
- 2) больше 0,5 А;
- 3) 0,5 А;
- 4) 0.

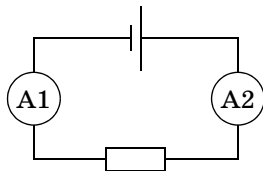


Рис. 8

17. При прохождении электрического тока по проводнику магнитная стрелка, находящаяся рядом, расположена перпендикулярно проводнику. При изменении направления тока в проводнике на противоположное стрелка...

- 1) повернется на 90° ;
- 2) повернется на 180° ;
- 3) повернется на 90° или на 180° в зависимости от значения силы тока;
- 4) не изменит свое положение.

18. Две одинаковые катушки А и Б с полосовыми магнитами внутри замкнуты на гальванометры. Из катушки А вынимают полосовой магнит. В какой катушке гальванометр зафиксирует индукционный ток?

- 1) Только в катушке А.
- 2) Только в катушке Б.
- 3) В обеих катушках.
- 4) Ни в одной из катушек.

19. Сила, действующая на проводник с током, находящийся в магнитном поле между полюсами магнита (рис. 9), направлена...

- 1) $\uparrow$
- 2) $\downarrow$
- 3) $\rightarrow$
- 4) $\leftarrow$



Рис. 9

20. Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, приблизили к нему на 5 см. Как изменилось расстояние между предметом и его изображением?

- 1) Увеличилось на 5 см.
- 2) Уменьшилось на 5 см.
- 3) Увеличилось на 10 см.
- 4) Уменьшилось на 10 см.

21. На рисунке 10 показаны положения главной оптической оси OO' линзы, источника S и его изображения S_1 в линзе. Согласно рисунку...

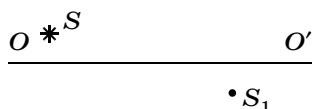


Рис. 10

- 1) линза является рассеивающей;
- 2) линза является собирающей;
- 3) линза может быть как собирающей, так и рассеивающей;
- 4) изображение не может быть получено с помощью линзы.

22. Какие из приведенных ниже формул могут быть использованы для определения скорости электромагнитной волны?

А. $v = \lambda \nu$.

Б. $v = \frac{\lambda}{\nu}$.

В. $v = \frac{\lambda}{T}$.

Г. $v = \lambda T$.

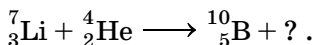
- 1) Только А.
- 2) Только Б.
- 3) А и В.
- 4) В и Г.

23. При исследовании естественной радиоактивности были обнаружены три вида излучений: аль-

фа-, бета- и гамма-излучение. Что представляет собой бета-излучение?

- 1) Поток электронов.
- 2) Поток нейтронов.
- 3) Поток протонов.
- 4) Поток ядер атома гелия.

24. В результате бомбардировки изотопа лития ${}^7_3\text{Li}$ α -частицами образуется изотоп бора:



Какая при этом испускается частица?

- 1) α -Частица ${}^4_2\text{He}$.
- 2) Электрон ${}^0_{-1}e$.
- 3) Протон ${}^1_1p$.
- 4) Нейтрон ${}^1_0n$.

25. Закончите предложение, выбрав один из предложенных ответов: «При изучении наблюдаемых физических явлений ученые сначала...»

- 1) выдвигают гипотезы;
- 2) проводят подтверждающий эксперимент;
- 3) дают теоретическое объяснение явления;
- 4) устанавливают закон, которому подчиняется явление.

26. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями, анализируя следующую ситуацию: «Математический маятник совершает незатухающие колебания. Если увеличить длину нити маятника в 4 раза, не меняя его массу и амплитуду колебаний, то в нижней точке траектории...»

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Физическая величина	Изменения физической величины
А. Период колебаний Б. Сила натяжения нити В. Полная механическая энергия	1) Не изменится 2) Увеличится в 4 раза 3) Уменьшится в 4 раза 4) Увеличится в 2 раза 5) Уменьшится в 2 раза

27. Две спирали электроплитки одинакового сопротивления соединены параллельно и включены в сеть с напряжением 220 В. Чему равно сопротивление одной спирали плитки, если вода массой 1 кг, налитая в алюминиевую кастрюлю массой 300 г, закипит на этой плитке через 37 с? Начальная температура воды и кастрюли 20 °С. Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

28. Масса оболочки воздушного шара составляет 200 кг. При надувании его водородом шар принимает объем 1000 м³. Груз какой массы может поднять этот шар?

II вариант

1. Турист, двигаясь равномерно, прошел 1000 м за 15 мин. Турист двигался со скоростью...

1) 0,25 км/ч; **2)** 4 км/ч; **3)** 6,6 км/ч; **4)** 66,6 км/ч.

2. Используя график зависимости скорости движения тела от времени (рис. 1), определите его скорость в конце тридцатой секунды. Считать, что характер движения тела не изменяется.

1) 14 м/с.

2) 20 м/с.

3) 62 м/с.

4) 69,5 м/с.

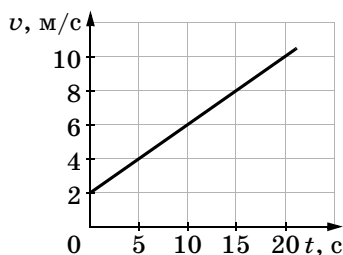


Рис. 1

3. Если карандаш, подвешенный на двух тонких нитях, медленно потянуть за шнур, прикрепленный к его центру (рис. 2), то...

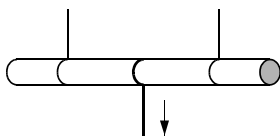


Рис. 2

- 1) карандаш сломается;
- 2) оборвется шнур;
- 3) оборвется одна из нитей;
- 4) возможен любой вариант в зависимости от приложенной силы.

4. Книга, упавшая со стола высотой 1,2 м на пол, обладала в момент касания пола кинетической энергией 2,4 Дж. Чему равна масса книги? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 0,2 кг.
- 2) 0,288 кг.
- 3) 2 кг.
- 4) 2,28 кг.

5. Неподвижный блок не дает выигрыша в силе. При отсутствии силы трения этот блок в работе...

- 1) дает выигрыш в 2 раза;
- 2) дает выигрыш в 4 раза;
- 3) не дает ни выигрыша, ни проигрыша;
- 4) дает проигрыш в 2 раза.

6. Брусек в форме прямоугольного параллелепипеда положили на стол (рис. 3) сначала широкой гранью (1), а затем — узкой (2). Сравните силы давления F_1 и F_2 и давления p_1 и p_2 , производимые бруском на стол в этих случаях.

- 1) $F_1 = F_2; p_1 > p_2$.
- 2) $F_1 = F_2; p_1 < p_2$.
- 3) $F_1 < F_2; p_1 < p_2$.
- 4) $F_1 = F_2; p_1 = p_2$.

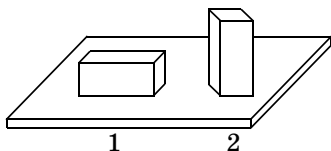


Рис. 3

7. По графику (рис. 4) определите, какому расстоянию равна длина поперечной волны.

- 1) AB .
- 2) AC .
- 3) AD .
- 4) AE .

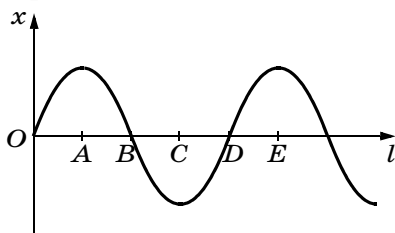


Рис. 4

8. Автомобиль массой 1 т, движущийся со скоростью 20 м/с, начинает тормозить и через некоторое время останавливается. Какое время пройдет от начала торможения до остановки автомобиля, если сила сопротивления движению составляет 4000 Н?

- 1) 5 с.
- 2) 10 с.
- 3) 80 с.
- 4) 100 с.

9. Ложку, имеющую комнатную температуру, опустили в горячий чай. При этом внутренняя энергия...

- 1) ложки уменьшилась, а чая увеличилась;
- 2) чая уменьшилась, а ложки увеличилась;
- 3) и чая, и ложки увеличилась;
- 4) и чая, и ложки уменьшилась.

10. Какие из видов теплопередачи осуществляют-ся без переноса вещества?

- 1) Только теплопроводность.
- 2) Только конвекция.
- 3) Излучение и конвекция.
- 4) Излучение и теплопроводность.

11. Удельная теплота плавления льда равна $3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг. Это означает, что при 0°C ...

1) в процессе кристаллизации $3,3 \cdot 10^5$ кг воды выделяется количество теплоты 1 Дж;

2) для кристаллизации 1 кг воды требуется количество теплоты $3,3 \cdot 10^5$ Дж;

3) в процессе кристаллизации 1 кг воды выделяется количество теплоты $3,3 \cdot 10^5$ Дж;

4) для кристаллизации $3,3 \cdot 10^5$ кг воды требуется количество теплоты 1 Дж.

12. На рисунке 5 представлен график зависимости температуры льда от времени его нагревания. Процессу нагревания льда соответствует участок графика...

- 1) AB;
- 2) BC;
- 3) CD;
- 4) DE.

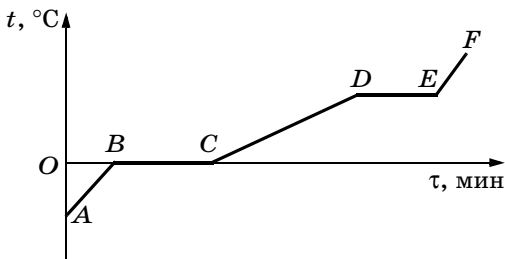


Рис. 5

13. На рисунке 6 изображены одинаковые заряженные электromетры, соединенные стержнем. Из какого материала может быть сделан этот стержень?

- А. Медь.
- Б. Сталь.
- 1) Только А.
- 2) Только Б.
- 3) И А, и Б.
- 4) Ни А, ни Б.

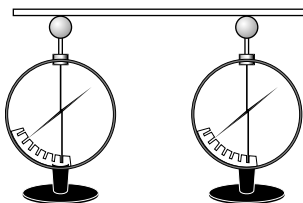


Рис. 6

14. Чему равно общее сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке 7, если $R_1 = R_2 = 8$ Ом, $R_3 = R_4 = 10$ Ом?

- 1) 8 Ом.
- 2) 9 Ом.
- 3) 10 Ом.
- 4) 18 Ом.

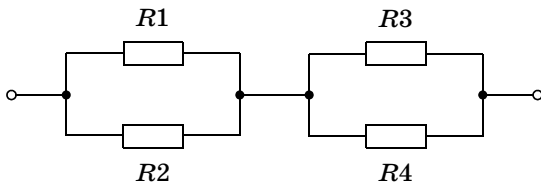


Рис. 7

15. При напряжении на резисторе 220 В сила тока, протекающего через него, равна 0,1 А. Какое напряжение следует подать на резистор, чтобы сила тока стала 0,05 А?

- 1) 44 В. 2) 110 В. 3) 440 В. 4) 1100 В.

16. На рисунке 8 представлена электрическая цепь, состоящая из источника тока, резистора, лампочки и двух амперметров. Сила тока, показываемая амперметром А2, равна 0,5 А. Амперметр А1 показывает силу тока...

- 1) меньше 0,5 А;
2) больше 0,5 А;
3) 0,5 А;
4) 0.

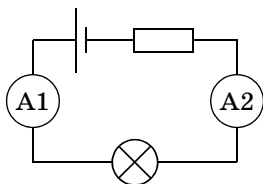


Рис. 8

17. В отсутствие тока в проводнике магнитная стрелка располагалась перпендикулярно ему. Если по проводнику пропустить ток, то магнитная стрелка, возможно:

- А. повернется на 90° ;
Б. повернется на 180° ;
В. не изменит своего положения.

Верными являются утверждения...

- 1) только А;
2) Б и В;
3) А и В;
4) А, Б и В.

18. Две одинаковые катушки А и Б замкнуты на гальванометры. Из катушки А вынимают полосовой магнит, а катушку Б надевают на такой же магнит. В какой катушке гальванометр зафиксирует индукционный ток?

- 1) Только в катушке А.
2) Только в катушке Б.
3) В обеих катушках.
4) Ни в одной из катушек.

19. Сила, действующая на проводник с током, находящийся в магнитном поле между полюсами магнита (рис. 9), направлена...

- 1) $\uparrow$
- 2) $\downarrow$
- 3) $\rightarrow$
- 4) $\leftarrow$



Рис. 9

20. Предмет, расположенный перед плоским зеркалом, приблизили к нему так, что расстояние между предметом и его изображением уменьшилось в 2 раза. Во сколько раз уменьшилось расстояние между предметом и зеркалом?

- 1) В 0,5 раза. 2) В 2 раза. 3) В 4 раза. 4) В 8 раз.

21. На рисунке 10 показаны положения главной оптической оси OO' линзы, источника S и его изображения S_1 в линзе. Согласно рисунку...

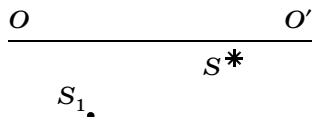


Рис. 10

- 1) линза является собирающей;
- 2) линза является рассеивающей;
- 3) линза может быть как собирающей, так и рассеивающей;
- 4) изображение не может быть получено с помощью линзы.

22. Какие из приведенных ниже формул могут быть использованы для определения длины электромагнитной волны?

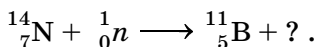
- А. $\lambda = cv$.
- Б. $\lambda = \frac{c}{v}$.
- В. $\lambda = cT$.
- Г. $\lambda = \frac{c}{T}$.

- 1) Только А.
- 2) Б и В.
- 3) А и Б.
- 4) В и Г.

23. Какой из типов радиоактивного излучения представляет собой поток отрицательно заряженных частиц?

- 1) Альфа-излучение.
- 2) Бета-излучение.
- 3) Гамма-излучение.
- 4) Поток нейтронов.

24. В результате бомбардировки изотопа азота $^{14}_7\text{N}$ нейтронами образуется изотоп бора:



Какая при этом испускается частица?

- 1) Нейтрон ${}^1_0n$.
- 2) Электрон ${}^0_{-1}e$.
- 3) Протон ${}^1_1p$.
- 4) α -Частица ${}^4_2\text{He}$.

25. Закончите предложение, выбрав один из предложенных ответов: «Для того чтобы установить закономерность физического явления, ученые сначала его наблюдают, затем выдвигают гипотезу, затем...»

- 1) конструируют экспериментальную установку;
- 2) планируют эксперимент;
- 3) подбирают приборы;
- 4) выполняют эксперимент.

26. Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Прибор	Физическая величина
А. Электрометр Б. Амперметр В. Вольтметр	1) Электрический заряд 2) Электрическое сопротивление 3) Сила тока 4) Электрическое напряжение 5) Мощность электрического тока

27. Две спирали электроплитки сопротивлением по 10 Ом каждая соединены последовательно и включены в сеть. Каково напряжение сети, если вода массой 1 кг, налитая в алюминиевую кастрюлю массой 300 г, закипит на этой плитке через 148 с? Начальная температура воды и кастрюли 20 °С. Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

28. Воздушный шар, наполненный водородом и имеющий массу 200 кг, может поднять груз массой 1000 кг. Чему равен объем этого шара?

Ответы

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8
I вариант	1	3	1	2	2	1	4	3
II вариант	2	1	3	1	3	2	4	1
№ задания	9	10	11	12	13	14	15	16
I вариант	3	3	2	3	1	1	3	3
II вариант	2	4	3	1	4	2	2	3
№ задания	17	18	19	20	21	22	23	24
I вариант	2	1	2	4	2	3	1	4
II вариант	2	3	2	2	1	2	2	4
№ задания	25	26	27	28				
I вариант	1	411	10	1000				
II вариант	2	134	230	1000				

Поурочное планирование (105 ч, 3 ч в неделю)

Законы механики (31 ч)

Урок 1/1. Основные понятия механики.

Урок 2/2. Равномерное прямолинейное движение. Графическое представление равномерного движения.

Урок 3/3. Решение задач.

Урок 4/4. Относительность механического движения.

Урок 5/5. Ускорение. Равноускоренное прямолинейное движение.

Урок 6/6. Графики зависимости скорости от времени при равноускоренном движении. Решение задач.

Урок 7/7. Перемещение при равноускоренном прямолинейном движении.

Урок 8/8. Решение задач.

Урок 9/9. Лабораторная работа № 1 «Исследование равноускоренного прямолинейного движения».

Урок 10/10. Свободное падение. Решение задач.

Урок 11/11. Перемещение и скорость при криволинейном движении. Движение тела по окружности с постоянной по модулю скоростью.

Урок 12/12. Решение задач.

Урок 13/13. Контрольная работа по теме «Механическое движение».

Урок 14/14. Первый закон Ньютона.

Урок 15/15. Взаимодействие тел. Масса тела.

Урок 16/16. Второй закон Ньютона.

Урок 17/17. Третий закон Ньютона.

Урок 18/18. Движение искусственных спутников Земли.

Урок 19/19. Невесомость и перегрузки.

Урок 20/20. Движение тела под действием нескольких сил.

Урок 21/21. Решение задач.

Урок 22/22. Контрольная работа по теме «Законы Ньютона».

Урок 23/23. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.

Урок 24/24. Решение задач.

Урок 25/25. Механическая работа и мощность.

Урок 26/26. Решение задач.

Урок 27/27. Работа и потенциальная энергия.

Урок 28/28. Работа и кинетическая энергия.

Урок 29/29. Закон сохранения механической энергии.

Урок 30/30. Решение задач.

Урок 31/31. Контрольная работа по теме «Законы сохранения».

Механические колебания и волны (8 ч)

Урок 1/32. Математический и пружинный маятники.

Урок 2/33. Период колебаний математического и пружинного маятников.

Урок 3/34. Лабораторная работа № 2 «Изучение колебаний математического и пружинного маятников».

Урок 4/35. Лабораторная работа № 3* «Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника».

Урок 5/36. Вынужденные колебания. Резонанс.

Урок 6/37. Механические волны. Решение задач.

Урок 7/38. Свойства механических волн.

Урок 8/39. Контрольная работа по теме «Механические колебания и волны».

Электромагнитные явления (20 ч)

Урок 1/40. Постоянные магниты.

Урок 2/41. Магнитное поле.

Урок 3/42. Лабораторная работа № 4 «Изучение магнитного поля постоянных магнитов».

Урок 4/43. Магнитное поле Земли.

Урок 5/44. Магнитное поле электрического тока.
Решение задач.

Урок 6/45. Применение магнитов.

Урок 7/46. Лабораторная работа № 5 «Сборка электромагнита и его испытание».

Урок 8/47. Действие магнитного поля на проводник с током.

Урок 9/48. Лабораторная работа № 6 «Изучение действия магнитного поля на проводник с током».
Решение задач.

Урок 10/49. Кратковременная контрольная работа по теме «Магнитное поле». Электродвигатель.

Урок 11/50. Лабораторная работа № 7 «Изучение работы электродвигателя постоянного тока».

Урок 12/51. Явление электромагнитной индукции.

Урок 13/52. Магнитный поток.

Урок 14/53. Направление индукционного тока.
Правило Ленца.

Урок 15/54. Лабораторная работа № 8* «Изучение явления электромагнитной индукции».

Урок 16/55. Самоиндукция.

Урок 17/56. Переменный электрический ток.

Урок 18/57. Трансформатор. Решение задач.

Урок 19/58. Передача электрической энергии.

Урок 20/59. Контрольная работа по теме «Электромагнитные явления».

Электромагнитные колебания и волны (10 ч)

Урок 1/60. Конденсатор.

Урок 2/61. Колебательный контур.

Урок 3/62. Свободные электромагнитные колебания.

Урок 4/63. Вынужденные электромагнитные колебания.

Урок 5/64. Электромагнитные волны.

Урок 6/65. Использование электромагнитных волн для передачи информации.

Урок 7/66. Свойства электромагнитных волн*.

Урок 8/67. Электромагнитная природа света.

Урок 9/68. Шкала электромагнитных волн.

Урок 10/69. Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания и волны».

Элементы квантовой физики (16 ч)

Урок 1/70. Фотоэффект*.

Урок 2/71. Строение атома.

Урок 3/72. Спектры испускания и поглощения.

Урок 4/73. Радиоактивность.

Урок 5/74. Состав атомного ядра.

Урок 6/75. Радиоактивные превращения. Решение задач.

Урок 7/76. Кратковременная контрольная работа по теме «Строение атома и атомного ядра». Ядерные силы.

Урок 8/77. Ядерные реакции.

Урок 9/78. Дефект массы*. Энергетический выход ядерных реакций*.

Урок 10/79. Решение задач.

Урок 11/80. Деление ядер урана. Цепная реакция.

Урок 12/81. Ядерный реактор*. Ядерная энергетика*.

Урок 13/82. Термоядерные реакции*.

Урок 14/83. Действия радиоактивных излучений и их применение.

Урок 15/84. Элементарные частицы*.

Урок 16/85. Контрольная работа по теме «Элементы квантовой физики».

Вселенная (11 ч)

Урок 1/86. Строение и масштабы Вселенной.

Урок 2/87. Развитие представлений о системе мира.

Урок 3/88. Строение и масштабы Солнечной системы.

Урок 4/89. Система Земля—Луна.

Урок 5/90. Физическая природа планеты Земля и ее естественного спутника Луны.

Урок 6/91. Лабораторная работа № 9 «Определение размеров лунных кратеров».

Урок 7/92. Планеты.

Урок 8/93. Малые тела Солнечной системы.

Урок 9/94. Солнечная система — комплекс тел, имеющих общее происхождение.

Урок 10/95. Использование результатов космических исследований в науке, технике и народном хозяйстве.

Урок 11/96. Контрольная работа по теме «Вселенная».

Итоговые занятия (2 ч)

Резервное время (7 ч)

Содержание

Предисловие	3
Законы механики	6
Требования к уровню подготовки учащихся	6
Поурочное планирование	11
Механические колебания и волны.	38
Требования к уровню подготовки учащихся	38
Поурочное планирование	41
Электромагнитные явления.	49
Требования к уровню подготовки учащихся	49
Поурочное планирование	52
Электромагнитные колебания и волны.	68
Требования к уровню подготовки учащихся	68
Поурочное планирование	70
Элементы квантовой физики	78
Требования к уровню подготовки учащихся	78
Поурочное планирование	82
Вселенная	91
Требования к уровню подготовки учащихся	91
Поурочное планирование	95
Итоговый тест	107
Поурочное планирование (105 ч, 3 ч в неделю)	122