

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство Оренбургской области
Администрация муниципального образования Ясненский городской округ
МОБУ «СОШ №3»

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО
математики и физики


Зарыпова М. Ш.
Протокол № 1 от «28»
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР


Маргучева С. Ж.
Протокол № 1 от «28»
августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МОБУ «СОШ №3»


Осупова Н. Е.
Приказ № 305 от «29»
августа 2023 г.



Рабочая программа
учебного предмета
ФИЗИКА

11 класс

Рабочую программу составила
Львова Людмила Евгеньевна
учитель физики
высшая квалификационная категория

 /Львова Л.Е./

Подпись

Расшифровка

2023 -2024 учебный год

Пояснительная записка

Изучение физики в средних (полных) образовательных учреждениях на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- **освоение знаний** о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;
- **овладение умениями** проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- **воспитание** убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;
- **использование приобретенных знаний и умений** для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Задачи программы:

- Формирование у обучающихся знаний основ физики: экспериментальных фактов, понятий, законов, элементов физических теорий; подготовка к формированию у школьников целостных представлений о современной физической картине мира; формирование знаний о методах познания в физике – теоретическом и экспериментальном, о роли и месте теории и эксперимента в научном познании, о соотношении теории и эксперимента.
- Формирование знаний о физических основах устройства и функционирования технических объектов; формирование экспериментальных умений; формирование научного мировоззрения: представлений о материи, её видах, о движении материи и её формах, о пространстве и времени, о роли опыта в процессе научного познания и истинного знания, о причинно-следственных отношениях; формирование представлений о роли физики в жизни общества: влияние развития физики на развитие техники, на возникновение и решение экологических проблем.
- Развитие у обучающихся функциональных механизмов психики: восприятия, мышления, памяти, речи, воображения.
- Формирование и развитие свойств личности: творческих способностей, интереса к изучению физики, самостоятельности, коммуникативности, критичности, рефлексии.

Планируемые результаты

В результате изучения физики на базовом уровне обучающийся должен:

Знать/понимать:

- **Смысл понятий:** физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие,
- **Смысл физических величин:** скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- **Смысл физических законов** классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики,
- **Вклад** российских и зарубежных ученых, оказавших значительное влияние на развитие физики;

Уметь

- **Описывать и объяснять физические явления и свойства тел:** движение небесных тел и ИСЗ, свойства газов, жидкостей и твердых тел,
- **Отличать** гипотезы от научных теорий, делать выводы на основе экспериментальных данных, приводить примеры, показывающие, что наблюдения и эксперименты являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов, физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще не известные явления;
- **Приводить примеры практического использования физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике;
- **Воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;
- **Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:**
 - Обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
 - Оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
 - Рационального природопользования и защиты окружающей среды.

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

Рабочая программа, составленная на основе примерной программы, предусматривает формирование у школьников общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций. Приоритетами для школьного курса физики на этапе среднего общего образования являются:

Познавательная деятельность:

- использование для познания окружающего мира различных естественнонаучных методов: наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

Информационно-коммуникативная деятельность:

- владение монологической и диалогической речью. Способность понимать точку зрения собеседника и признавать право на иное мнение;
- использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.

Рефлексивная деятельность:

- владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные результаты своих действий;
- организация учебной деятельности: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

Содержание учебного предмета

Тематическое планирование

11 класс

№	Раздел курса	Темы курса	Количество часов	Лабораторные работы
1.	Электродинамика (39 ч)	<ul style="list-style-type: none">• Постоянный электрический ток• Взаимосвязь электрического и магнитного полей.• Электромагнитные колебания и волны.• Оптика• Основы специальной теории относительности	<ul style="list-style-type: none">• 12 часов• 8 часов• 7 часов• 7 часов• 5 часов	<ul style="list-style-type: none">• 2• -• -• 1• -
2.	Элементы квантовой физики (20 ч)	<ul style="list-style-type: none">• Фотоэффект.• Строение атома.• Атомное ядро.	<ul style="list-style-type: none">• 5 часов• 5 часов• 9 часов	<ul style="list-style-type: none">• -• 1• -
3.	Астрофизика (8 ч)	<ul style="list-style-type: none">• Элементы астрофизики	<ul style="list-style-type: none">• 8 часов	
	ИТОГО		66 часов	4 часа

11 класс

1. Электродинамика (39 ч)

Постоянный электрический ток. Сила тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

Электрический ток в различных средах. Электрический ток в металлах. Зависимость сопротивления от температуры. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников, p— n переход. Полупроводниковый диод. Транзистор. Электрический ток в жидкостях. Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Плазма.

Постоянный электрический ток (12 часов)

Условия существования электрического тока. Носители электрического тока в различных средах. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрические цепи с последовательным и параллельным соединением проводников. Применение законов постоянного тока.

Требования к уровню подготовки обучающихся следующие:

На уровне запоминания

Называть:

— условные обозначения физических величин: электродвижущая сила (ЭДС) (\mathcal{E}), сила тока (I), напряжение (U), сопротивление проводника (R), удельное сопротивление проводника (ρ), внутреннее сопротивление источника тока (r), температурный коэффициент сопротивления (α), электрохимический эквивалент вещества (k);

— единицы этих физических величин: В, А, Ом, Ом \cdot м², К⁻¹, кг/Кл;

— понятия: сторонние силы, ЭДС, низкотемпературная и высокотемпературная плазма;

— методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование.

Воспроизводить:

— исторические сведения о развитии учения о постоянном токе;

— определения понятий: электрический ток, сторонние силы, ЭДС, сила тока, напряжение, сопротивление проводника, удельное сопротивление проводника;

— формулы: электродвижущей силы, силы тока, закона Ома для участка цепи и для полной цепи, силы тока в электронной теории, зависимости сопротивления проводника от температуры, законов последовательного и параллельного соединения резисторов, закона Джоуля—Ленца, работы и мощности электрического тока, закона электролиза;

— условия существования электрического тока

Описывать:

— опыты: Гальвани, Вольты, Ома;

— опыты, доказывающие электронную природу проводимости металлов;

— применения электролиза;

— устройство: гальванического элемента и аккумулятора, электронно-лучевой трубки;

— опыты по получению газовых разрядов: искрового, дугового, тлеющего и коронного

На уровне понимания

Приводить примеры:

- явлений, подтверждающих природу проводимости: металлов, электролитов, вакуума, газов и полупроводников;
- применения: теплового действия электрического тока, электролиза, газовых разрядов, полупроводниковых приборов

Объяснять:

- создание и существование в цепи электрического тока;
- результаты опытов: Гальвани, Вольта, Ома, Манделъштама—Папалекси, Толмена—Стюарта;
- вольт-амперные характеристики: металлов, электролитов, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда;
- зависимость от температуры сопротивления: металлов, электролитов, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда;
- явление сверхпроводимости;
- принцип действия термометра сопротивления;
- принципы гальваностегии и гальванопластики;
- принцип работы: химических источников тока (гальванических элементов и аккумуляторов); электронно-лучевой трубки, газоразрядных ламп; терморезисторов, фоторезисторов и полупроводникового диода.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

- измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, сопротивление резистора с помощью омметра;
- строить вольт-амперные характеристики металлов, электролитов, вакуумного и полупроводникового диодов, газового разряда;
- обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;
- строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.

Применять:

- изученные зависимости к решению вычислительных, качественных и графических задач;
- метод эквивалентных схем к расчету характеристик электрических цепей;
- полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

- полученные при изучении темы знания, представлять их в логике структуры частной физической теории

Магнитное поле. Взаимодействие токов. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. Открытие электромагнитной индукции. Правило Ленца. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле.

Фронтальные лабораторные работы

1. Изучение последовательного и параллельного соединений проводников.
2. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции. Магнитное поле тока. Действие магнитного поля на проводник с током. Действие магнитного поля на движущиеся заряженные частицы. Принцип действия электроизмерительных приборов.

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.

Самоиндукция. Индуктивность. Вихревое электрическое поле. Взаимосвязь электрического и магнитного полей

Требования к уровню подготовки обучающихся следующие:

На уровне запоминания

Называть:

- условные обозначения физических величин: вектор магнитной индукции (B), магнитная проницаемость среды (μ), магнитный поток (Φ), ЭДС индукции (E_i), ЭДС самоиндукции (E_{si}), индуктивность (L), энергия магнитного поля (W_m);
- единицы этих физических величин: Тл, Вб, В, Гн, Дж;
- понятия: магнитное поле, электромагнитная индукция, самоиндукция;
- методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование.

Воспроизводить:

- исторические сведения о развитии учения о магнитном поле;
- определения понятий: магнитное поле, вектор магнитной индукции, линии магнитной индукции, магнитная проницаемость среды, магнитный поток, электромагнитная индукция, ЭДС индукции, самоиндукция, ЭДС самоиндукции, индуктивность, вихревое электрическое поле;
- правила: буравчика, левой руки. Ленца
- формулы: модуля вектора магнитной индукции, силы Ампера, силы Лоренца, магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС самоиндукции, индуктивности, энергии магнитного поля.

Описывать:

- фундаментальные опыты: Эрстеда, Ампера, Фарадея;
- опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции;
- устройство: масс-спектрографа, МГД-генератора, электроизмерительных приборов

На уровне понимания

Приводить примеры:

- явлений: магнитного взаимодействия, действия магнитного поля на движущиеся заряды, электромагнитной индукции

Объяснять:

- вихревой характер магнитного поля, его отличие от электростатического поля;
- взаимосвязь электрического и магнитного полей;
- принцип действия: масс-спектрографа, МГД-генератора, электроизмерительных приборов.

Выводить:

- формулы: силы Лоренца из закона Ампера, ЭДС самоиндукции

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

- определять направление: вектора магнитной индукции, силы Ампера, силы Лоренца, индукционного тока;
- обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;
- строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.

Применять:

— изученные зависимости к решению вычислительных, качественных и графических задач;

— полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

Механические колебания. Математический маятник. Амплитуда, период, частота колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс.

Электрические колебания. Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Мощность в цепи переменного тока.

Производство, передача и потребление электрической энергии. Генерирование энергии. Трансформатор. Передача электрической энергии.

Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн.

Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Принцип радиосвязи. Телевидение.

Фронтальная лабораторная работ

8. Измерение ускорения свободного падения с помощью маятника.

Световые лучи. Закон преломления света. Призма. Формула тонкой линзы. Получение изображения с помощью линзы. Оптические приборы. Свет – электромагнитная волна. Скорость света и методы ее измерения. Дисперсия света. Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света. Излучение и спектры. Шкала электромагнитных волн.

Фронтальные лабораторные работы

9. Измерение показателя преломления стекла.

10. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.

11. Измерение длины световой волны.

12. Наблюдение интерференции и дифракции света.

13. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. Релятивистская динамика. Связь массы и энергии.

Свободные механические колебания. Гармонические колебания. Колебательный контур.

Свободные электромагнитные колебания. Превращение энергии в колебательном контуре.

Период электромагнитных колебаний. Вынужденные электромагнитные колебания.

Переменный ток. Генератор переменного тока.

Электромагнитное поле. Излучение и прием электромагнитных волн. Скорость электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн

Требования к уровню подготовки обучающихся следующие:

На уровне запоминания

Называть:

— условные обозначения физических величин: циклическая частота (ω), частота (ν), фаза (φ), длина волны (λ);

— единицы этих физических величин: рад/с, Гц, м;

— понятия: свободные колебания, гармонические колебания, колебательная система, вынужденные колебания, резонанс, электромагнитные волны;

— методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование.

Воспроизводить:

— определения понятий: свободные колебания, гармонические колебания, колебательная система, вынужденные колебания, резонанс;
— формулы: зависимости от времени координаты, скорости, ускорения при механических колебаниях и заряда, силы тока, напряжения при электромагнитных колебаниях; периода колебаний математического и пружинного маятника; периода электромагнитных колебаний, длины волны.

Описывать:

— превращения энергии в колебательном контуре;
— устройство: генератора переменного тока, трансформатора;
— опыты Герца по излучению и приему электромагнитных волн.

На уровне понимания

Приводить примеры:

— электромагнитных колебательных процессов и характеристик, их описывающих;
— применения технических устройств для получения, преобразования и передачи электрической энергии, использования переменного электрического тока.

Объяснять:

— процесс электромагнитных колебаний в колебательном контуре;
— зависимость периода и частоты колебаний от параметров колебательного контура;
— принцип действия: генератора переменного тока, трансформатора;
— физические основы: радиопередающих устройств и радиоприемников, радиолокации.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

— обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;
— строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.

Применять:

— изученные зависимости к решению вычислительных, качественных и графических задач;
— полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

— полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде.

Оптика (7 часов)

Понятия и законы геометрической оптики. Электромагнитная природа света. Законы распространения света. Ход лучей в зеркалах, призмах и линзах. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция и дифракция. Поляризация света. Скорость света и ее экспериментальное определение. Электромагнитные волны и их практическое применение.

Требования к уровню подготовки обучающихся следующие:

На уровне запоминания

Называть:

— условные обозначения физических величин: относительный и абсолютные показатели преломления (n), предельный угол полного внутреннего отражения (α_0), увеличение линзы (Γ), фокусное расстояние линзы (F), оптическая сила линзы (D);
— единицы этих физических величин: рад, м, дптр;

- понятия: полное внутреннее отражение, мнимое изображение, действительное изображение, главная оптическая ось линзы, главный фокус линзы;
- методы изучения физических явлений: наблюдение, эксперимент, теория, выдвижение гипотез, моделирование.

Воспроизводить:

- исторические сведения о развитии учения о свете;
- определения понятий: полное внутреннее отражение, мнимое изображение, главная оптическая ось линзы;
- формулы: предельного угла полного внутреннего отражения, увеличения линзы, оптической силы линзы, условий интерференционных максимумов и минимумов.

Описывать:

- ход лучей: в зеркале, в призме, в линзе;
- устройство оптических приборов: проекционного аппарата, фотоаппарата, микроскопа, телескопа;
- опыты: по измерению скорости света; по наблюдению интерференции, дифракции, дисперсии, поляризации.

На уровне понимания

Приводить примеры:

- интерференции и дифракции в природе и технике;
- применения оптических приборов.

Объяснять:

- явления интерференции и дифракции световых волн

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

- обобщать на эмпирическом уровне результаты наблюдаемых экспериментов и строить индуктивные выводы;
- строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач.

Применять:

- изученные зависимости к решению вычислительных, качественных и графических задач;
- полученные знания к объяснению явлений, наблюдаемых в природе и в быту.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

- полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде.

1.5 Основы специальной теории относительности (5 часов)

Электродинамика и принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии.

Требования к уровню подготовки обучающихся следующие:

На уровне запоминания

Называть:

- понятие: релятивистский импульс;
- границы применимости классической механики;
- методы изучения физических явлений: эксперимент, выдвижение гипотез, моделирование.

Воспроизводить:

- постулаты Эйнштейна;
- формулы: относительности длины, относительности времени, релятивистского импульса, уравнения движения в СТО, взаимосвязи массы и энергии.

На уровне понимания

Приводить примеры:

— экспериментальных подтверждений выводов теории относительности.

Объяснять:

- относительность: одновременности, длин отрезков и промежутков времени;
- экспериментальное подтверждение эффекта замедления времени;
- зависимость релятивистского импульса от скорости движения тела;
- взаимосвязь массы и энергии;
- проявление принципа соответствия на примере классической и релятивистской механики.

Доказывать:

- скорость света — предельная скорость движения.

Выводить:

- формулу полной энергии движущегося тела.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

- строить дедуктивные выводы, применяя полученные знания к решению качественных задач

Применять:

- изученные зависимости к решению вычислительных и качественных задач

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

- полученные при изучении темы знания, представлять их в структурированном виде, выделяя основные структурные компоненты специальной теории относительности.

2. Элементы квантовой физики (20 ч)

Фотоэффект (5 часов). Тепловое излучение. Постоянная Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Опыты Лебедева и Вавилова.

Строение атома. (5 часов) Строение атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору. Трудности теории Бора. Квантовая механика. Гипотеза де Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов. Лазеры.

Атомное ядро (10 часов). Методы регистрации элементарных частиц. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Протонно-нейтронная модель строения атомного ядра. Дефект масс и энергия связи нуклонов в ядре. Деление и синтез ядер. Ядерная энергетика. Физика элементарных частиц.

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Фотон. Фотоэлементы. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Давление света. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Требования к уровню подготовки обучающихся следующие:

На уровне запоминания

Называть:

- понятия: фотоэффект, квант, фотон, корпускулярно-волновой дуализм;
- физические величины и их условные обозначения: ток насыщения (I_n), задерживающее напряжение (U_z), работа выхода ($A_{вых}$), постоянная Планка (h), красная граница фотоэффекта (ν_{min});
- единицы этих физических величин: А, В, Дж, Дж•с, Гц;
- физическое устройство: фотоэлемент

Воспроизводить:

- определения понятий: фотоэффект, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта, фотон;
- законы фотоэффекта;
- уравнение Эйнштейна для фотоэффекта;
- формулы: энергии и импульса фотона

Описывать:

- опыты по вырыванию электронов из вещества под действием света;
- принцип действия установки, при помощи которой А. Г. Столетов изучал явление фотоэффекта;
- принцип действия вакуумного фотоэлемента.

На уровне понимания

Объяснять:

- явление фотоэффекта;
- причину возникновения тока насыщения и задерживающего напряжения при фотоэффекте;
- смысл уравнения Эйнштейна как закона сохранения энергии для процессов, происходящих при фотоэффекте;
- законы фотоэффекта с позиций квантовой теории;
- реальность существования в природе фотонов;
- принципиальное отличие фотона от других материальных частиц;
- смысл гипотезы Планка о квантовом характере излучения; Эйнштейна об испускании, распространении и поглощении света отдельными квантами.

Обосновывать:

- невозможность объяснения второго и третьего законов фотоэффекта с позиций волновой теории света;
- эмпирический характер законов фотоэффекта и теоретический характер уравнения Эйнштейна для фотоэффекта;
- идею корпускулярно-волнового дуализма света и частиц вещества;
- роль опытов Лебедева и Вавилова как экспериментальное подтверждение теории фотоэффекта

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

- анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения;
- определять неизвестные величины, используя уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Применять:

- формулы для расчета энергии и импульса фотона;
- полученные знания к анализу и объяснению явлений, наблюдаемых в природе и технике.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать полученные знания на основе структуры физической теории:

- объяснять роль явления фотоэффекта как научного факта, явившегося основой для создания теории фотоэффекта;
- обосновывать роль гипотез Планка и Эйнштейна в создании квантовой физики;
- раскрывать теоретические следствия, доказывающие правомерность высказанных гипотез;
- показывать значение экспериментов Лебедева и Вавилова как подтверждение истинности предложенных гипотез.

Оценивать:

- результаты, полученные при решении задач и проблем, в которых используются уравнение Эйнштейна и законы фотоэффекта

Применять:

- полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов.

2.2 Строение атома (5 часов)

Опыты Резерфорда. Строение атома. Квантовые постулаты Бора. Спектры испускания и поглощения. Лазеры.

Требования к уровню подготовки обучающихся следующие:

На уровне запоминания

Называть:

- понятия: модель атома Томсона, планетарная модель Резерфорда, модель Резерфорда—Бора; спектры испускания и поглощения, спектральные закономерности, вынужденное (индуцированное) излучение;
- физический прибор: лазер;
- метод исследования: спектральный анализ.

Воспроизводить:

- постулаты Бора;
- формулу для определения частоты электромагнитного излучения при переходе электрона из одного стационарного состояния в другое.

Описывать:

- опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц;
- опыт Франка и Герца.

На уровне понимания

Объяснять:

- модели атома Томсона и Резерфорда;
- противоречия планетарной модели;
- смысл постулатов Бора и модели Резерфорда—Бора;
- механизм возникновения линейчатых спектров излучения и поглощения;
- схему установки опыта Франка и Герца и получаемую с ее помощью вольт-амперную зависимость;
- квантовый характер излучения при переходе электрона с одной орбиты на другую
- механизм поглощения и излучения атомов;
- условия создания вынужденного излучения.

Обосновывать:

- фундаментальный характер опыта Резерфорда;
- роль опытов Франка и Герца как экспериментальное доказательство модели Резерфорда—Бора и подтверждение дискретного характера изменения внутренней энергии атома;
- эмпирический характер спектральных закономерностей.

Приводить примеры:

- практического применения лазеров.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

- сравнивать и анализировать модели строения атома;
- определять неизвестные величины, используя формулу взаимосвязи энергии излученного или поглощенного кванта и разности энергий атома в различных стационарных состояниях.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

- полученные знания, используя либо логику процесса научного познания, либо структуру физической теории.

Уметь оценивать результаты, полученные при решении задач и проблем:

- при расчете энергии излученного или поглощенного фотона;
- при расчете частоты электромагнитного излучения (длины волны) атома при переходе электрона из одного стационарного состояния в другое.

2.3 Атомное ядро (9 часов)

Радиоактивность. Состав атомного ядра. Протонно-нейтронная модель ядра. Ядерные силы. Энергия связи ядер. Радиоактивные превращения. Период полураспада. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Дефект массы. Энергетический выход ядерных реакций. Деление ядер урана. Цепная реакция. Ядерный реактор. Ядерная энергетика. Энергия синтеза атомных ядер. Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Требования к уровню подготовки обучающихся следующие:

На уровне запоминания

Называть:

— понятия: радиоактивность, естественная и искусственная радиоактивность, α -, β -, γ -излучения, протон, нейтрон, нуклон, зарядовое число, массовое число, изотоп, ядерные силы, энергия связи ядра, дефект массы, радиоактивный распад, период полураспада, ядерные реакции, цепная ядерная реакция, критическая масса урана, поглощенная доза излучения, элементарные частицы, фундаментальные взаимодействия, античастицы;

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

— единицу этой физической величины: Гр;

— модели: протонно-нейтронная модель ядра, капельная модель ядра;

— физические приборы и устройства: камера Вильсона, ускоритель, ядерный реактор, атомная электростанция.

Воспроизводить:

— определения понятий: радиоактивность, зарядовое и массовое числа, изотоп, ядерные силы, энергия связи ядра, дефект массы, радиоактивный распад, период полураспада, элементарные частицы;

— закон радиоактивного распада;

— формулы: дефекта массы, энергии связи ядра.

Описывать:

— опыты: открытие радиоактивности, определение состава радиоактивного излучения Резерфордом, открытие протона, открытие нейтрона;

— процесс деления ядра урана;

— схему ядерного реактора.

На уровне понимания

Объяснять:

— физические явления: радиоактивность, радиоактивный распад;

— природу α -, β - и γ -излучений;

— характер ядерных сил;

— короткодействующий характер ядерных сил по сравнению с электромагнитными и гравитационными силами;

— причину возникновения дефекта массы;

— различие между α - и β -распадом;

— статистический, вероятностный характер радиоактивного распада;

— цепную ядерную реакцию;

— устройство и принцип действия ядерного реактора.

Обосновывать:

— соответствие ядерных реакций законам сохранения электрического заряда и массового числа;

— зависимость удельной энергии связи нуклона в ядре от массового числа;

— причину поглощения или выделения энергии при ядерных реакциях;

- смысл принципа причинности в микромире;
- факт существования в микромире античастиц.

Приводить примеры:

- возможности использования радиоактивного метода;
- достоинств и недостатков ядерной энергетики;
- биологического действия радиоактивных излучений;
- экологических проблем ядерной физики

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

- анализировать описываемые опыты и явления ядерной физики и объяснять причины их возникновения или следствия;
- определять неизвестные величины, используя законы: взаимосвязи массы и энергии, радиоактивного распада.

Применять:

- формулы для расчета: дефекта массы, энергии связи ядра;
- знания, полученные при изучении темы, к анализу и объяснению явлений природы и техники.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Уметь:

- обобщать полученные знания на основе структуры физической теории;
- оценивать результаты, полученные при решении задач и проблем.

Применять:

- полученные знания для объяснения неизвестных ранее явлений и процессов

3. Астрофизика (8 часов)

Элементы астрофизики (8 часов)

Строение Солнечной системы. Система Земля—Луна. Солнце – ближайшая к нам звезда. Звезды и источники их энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца, звезд, галактик. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Солнечная система. Звезды и источники их энергии. Внутреннее строение Солнца. Галактика. Типы галактик. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Вселенная. Применимость законов физики для объяснения природы, небесных объектов. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной и применимость физических законов.

Требования к уровню подготовки обучающихся следующие:

На уровне запоминания

Называть:

- физические величины и их условные обозначения: расстояние до небесных тел (r), солнечная постоянная (E_{\odot}), Светимость (L_{\odot})
- единицы измерения расстояний: астрономическая единица, парсек, метр, световой год;
- планеты Солнечной системы;
- состав солнечной атмосферы;
- группы звезд: главной последовательности, красные гиганты, белые карлики, нейтронные звезды, черная дыра;
- типы галактик;
- спектральные классы звезд;

- квазары, активные галактики;
- источник энергии Солнца и звезд.

Воспроизводить:

- порядок расположения планет в Солнечной системе;
- определение понятий: световой год, парсек, освещенность, солнечная постоянная;
- явление разбегания галактик;
- закон Хаббла.

Описывать:

- явления метеора и метеорита;
- грануляцию и пятна на поверхности Солнца;
- основные типы звезд;
- типы галактик.

На уровне понимания

Приводить примеры:

- небесных тел, входящих в состав: Вселенной, Солнечной системы;
- явлений, наблюдаемых на поверхности Солнца;
- взаимосвязи основных характеристик звезд;
- различных типов галактик.

Объяснять:

- происхождение метеоров;
- темный цвет солнечных пятен;
- высокую температуру в недрах Солнца.

Оценивать:

- температуру звезд по их цвету;
- светимость звезды по освещенности, которую она создает на Земле, и расстоянию до нее;
- массу Галактики по скорости движения Солнца вокруг ее центра.

На уровне применения в типичных ситуациях

Уметь:

- описывать: основные типы небесных тел и явлений во Вселенной, основные объекты Солнечной системы, Млечного Пути и галактики; диаграмму «спектральный класс — светимость», основные этапы эволюции Солнца;
- обосновывать модель «горячей Вселенной».

Применять:

- уравнения термоядерных реакций для объяснения условий в центре Солнца и звезд;
- закон Хаббла для определения расстояний до галактик по их скорости удаления.

На уровне применения в нестандартных ситуациях

Обобщать:

- знания: о физических различиях планет, звезд и галактик, о проявлении фундаментальных взаимодействий в различных масштабах Вселенной, о месте человека во Вселенной, о роли астрономии в современной естественнонаучной картине мира.

Сравнивать:

- размеры небесных тел;
- температуры звезд разного цвета;
- этапы эволюции звезд разной массы.

Применять:

- полученные знания для объяснения неизвестных ранее небесных явлений и процессов.

Промежуточная аттестация

11 класс

Предмет	Четверть	Класс	Форма К/р
Физика		11 «А»	
	1	Контрольная работа №1 по теме: «Постоянный электрический ток»	Контрольная работа
	2	Контрольная работа № 2 «Взаимосвязь электрического и магнитного полей».	Контрольная работа
	3	Контрольная работа №3 по теме: «Электромагнитные колебания и волны. Оптика».	Тест
	4	Контрольная работа № 4 «Атомное ядро».	Тест
	4	Контрольная работа № 5 «Элементы астрофизики»	Контрольная вопросы по теме

Календарно-тематическое планирование

11 класс

№ урока	Дата План/ факт	Тема урока	Кол-во часов	Домашнее задание
Электродинамика 39 часов				
Постоянный электрический ток. 12 часов				
1/1	04.09-08.09	Исторические предпосылки учения о постоянном электрическом токе. Условие существования электрического тока.	1	§1, 2
2/2	04.09-08.09	Электрический ток в металлах	1	§3
3/3	11.09-15.09	Проводимость различных сред	1	§ 4
4/4	11.09-15.09	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.	1	§ 5
5/5	18.09-22.09	<i>Лабораторная работа 1 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»</i>	1	Пов. § 1-5
6/6	18.09-22.09	Решение задач «Постоянный электрический ток»		Упр.4 (1-3), полготов. К Л/р
7/7	25.09-29.09	Применение законов постоянного тока. <i>Лабораторная работа №2 «Измерение электрического сопротивления с помощью омметра»</i>	1	§ 6
8/8	25.09-29.09	Применение электропроводности жидкости.	1	§ 7
9/9	02.10-06.10	Применение вакуумных приборов, газовых разрядов.	1	§ 8, 9
10/10	02.10-06.10	Применение полупроводников.	1	§ 10, упр.9
11/11	09.10-13.10	Решение задач «Постоянный электрический ток»		тест
12/12	09.10-13.10	Контрольная работа №1 по теме: «Постоянный электрический ток»	1	
Взаимосвязь электрического и магнитного полей. 8 часов				

1/13	16.10-20.10	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле тока.	1	§11-13
2/14	16.10-20.10	Действие магнитного поля на проводник с током.	1	§ 14 (1)
3/15	23.10-27.10	Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд.	1	§ 14(2-4)
4/16	23.10-27.10	Решение задач «Действие магнитного поля»		§ упр.11 (4,5)
5/17	06.11-10.11	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.	1	§ 15, 16
6/18	06.11-10.11	Самоиндукция. Индуктивность.	1	§17
7/19	13.11-17.11	Решение задач «Явление электромагнитной индукции»	1	Пов § 11-16, тест
8/20	13.11-17.11	Контрольная работа № 2 «Взаимосвязь электрического и магнитного полей».	1	
		Электромагнитные колебания и волны. 7 часов		
1/21	20.11-24.11	Свободные механические колебания. Гармонические колебания	1	§18, 19
2/22	20.11-24.11	Свободные электромагнитные колебания.	1	§ 20, упр.17 (2,3)
3/23	27.11-01.12	Решение задач «Гармонические колебания»	1	§
4/24	27.11-01.12	Переменный электрический ток.	1	§21(1-3, упр.18(2))
5/25	04.12-08.12	Генератор переменного тока	1	§ 21, упр18(3)
6/26	04.12-08.12	Электромагнитное поле. Электромагнитные волны.	1	§22, 23, упр 19
7/27	11.12-15.12	Развитие средств связи.	1	§ 24
		Оптика 7 часов		
1/28	11.12-15.12	История развития учения о световых явлениях. Измерение скорости света.	1	§ 25, 32
2/29	18.12-22.12	Понятия и законы геометрической оптики. Ход лучей в зеркалах, призмах и линзах. Оптические приборы.	1	§ 26-28

3/30	18.12-22.12	<i>Лабораторная работа № 3 «Измерение показателя преломления стекла».</i>	1	Пов. § 25-28
4/31	25.12-29.12	Решение задач «Законы геометрической оптики»	1	§упр. 21, 22
5/32	25.12-29.12	Волновые свойства света: интерференция, дифракция, дисперсия. Поляризация света.	1	§29-31, упр.23
6/33		Электромагнитные волны и их практическое применение.	1	§33, основное гл.3,4
7/34		Контрольная работа № 3 по теме: «Электромагнитные колебания и волны. Оптика».	1	
		Основы специальной теории относительности 5 часов		
1/35		Постулаты специальной теории относительности.	1	§34, 35
2/36		Проблема одновременности. Относительность длины отрезков и промежутков времени.	1	§ 36, 37
3/37		Элементы релятивистской динамики	1	§ 38
4/38		Взаимосвязь массы и энергии	1	§39
5/39		Решение задач «Основы специальной теории относительности». Обобщение знаний	1	Пов. Материал главы
		Фотоэффект 5 часов		
1/40		Фотоэффект. Законы фотоэффекта.	1	§ 40
2/41		Фотон. Уравнение фотоэффекта. Фотоэлементы.	1	§41
3/42		Решение задач «Уравнение фотоэффекта»	1	Пов §40-41, упр.31
4/43		Фотоэлементы	1	§ 42, конспект
5/44		Фотоны и электромагнитные волны. Обобщение материала.	1	§ 43
		Строение атома 5 часов		

1/45		Планетарная модель атома.	1	§ 44, упр.32
2/46		Противоречия планетарной модели атома. Постулаты Бора.	1	§45
3/47		Испускание и поглощение света атомами. Спектры испускания и поглощения.	1	§46
4/48		<i>Лабораторная работа №4 «Наблюдение линейчатых спектров».</i> Лазеры.	1	§47, тест
5/49		Обобщение знаний. ККР «Строение атома»	1	§
		Атомное ядро 10 часов		
1/50		Состав атомного ядра.	1	§ 48, упр.33 (3,4)
2/51		Энергия связи атомных ядер.	1	§ 49, упр.34 (1,2)
3/52		Закон радиоактивного распада.	1	§ 50, упр.35(2,4)
4/53		Ядерные реакции. Решение задач «Ядерные реакции»	1	§51(1)
5/54		Решение задач по теме «Энергетический выход ядерных реакций».	1	§51
6/55		Энергия деления ядер урана. Цепная реакция.	1	§52
7/56		Ядерная энергетика. Биологическое действие радиоактивных излучений. Доза излучения.	1	§53, 54
8/57		Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.	1	§55
9/58		Обобщение материала по теме «Атомное ядро»	1	тест
10/59		Контрольная работа № 4 «Атомное ядро».	1	
		Элементы астрофизики 8 часов		
1/60		Солнечная система.	1	§56, сообщения
2/61		Внутреннее строение Солнца.	1	§57, упр 38
3/62		Звезды и источники их энергий.	1	§58,
4/63		Млечный Путь – наша Галактика. Галактики	1	§ 59, 60упр.39
5/64		Вселенная.	1	§61, упр. 41

6/65		Применимость законов физики для объяснения природы небесных тел.	1	§62, упр 42
7/66		Контрольная работа № 5 «Элементы астрофизики»	1	

Учебно-методическое обеспечение предмета «Физика»

- Учебник: Физика 10.: учеб. для общеобразовательных учреждений/ Н. С. Пурышева, Н. Е. Важеевская.-3-е изд., доп.-М.: Дрофа, 2012
- Физика. 11 класс. Учебник (Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, Д.А. Исаев, 2010 год)
- Мультимедийное приложение к учебнику
- Сборник задач по физике. Рымкевич. – М.: Просвещение, 2016
- Физика. Базовый уровень. 10 класс: метод. пособие для учителя/ Н.С.Пурышева, Н.Е.Важеевская, Д.А. Исаев. М.: Дрофа, 2010
- Физика. Базовый уровень. 11 кл. методическое пособие к учебнику Н.С.Пурышевой и.т.д. «Физика.11 класс.Базовый уровень»/Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская, Д.А. Исаев, В.М. Чаругин.- М.: Дрофа, 2011.

Контрольно – оценочный материал

11 класс

Контрольная работа №1 по теме: «Постоянный электрический ток»

1 вариант.

1. ЭДС источника равна 12 В. какую работу совершают сторонние силы при перемещении 50 Кл электричества внутри источника от одного полюса к другому?
2. Какой длины нужно взять кусок стальной проволоки сечением $0,2 \text{ мм}^2$, чтобы, присоединив его к полюсам элемента с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 1,2 Ом, получить в цепи силу тока 250 мА?
3. Какое количество энергии будет израсходовано за 30 мин при включении в сеть с напряжением 220 В электрической плитки мощностью 660 Вт? Определите величину тока в цепи.

Контрольная работа № 2 «Взаимосвязь электрического и магнитного полей».

1 вариант

1. Чему равен радиус окружности, описываемой электроном в магнитном поле, если модуль вектора индукции магнитного поля 0,4 Тл, а скорость электрона $6,4 \cdot 10^6 \text{ м/с}$?
2. Чему равна сила индукционного тока, возникающего в замкнутом проводнике сопротивлением 10 Ом, если пронизывающий его магнитный поток изменяется на 100 Вб за 5 с?
3. В проводнике сила тока равномерно возрастает от 2 до 6 А в течение 0,2 с. При этом в нем возникает ЭДС самоиндукции 0,8 В. Чему равна индуктивность проводника? Определите энергию магнитного поля, созданного проводником с током, при максимальном значении силы тока.

Контрольная работа №3 по теме: «Электромагнитные колебания и волны. Оптика».

1 вариант

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ:

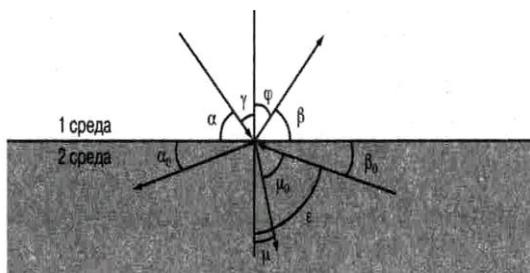


Рис. к заданиям 1-6

1. Закон отражения света имеет вид (см. рис.)

А) $\alpha = \beta$

В) $\gamma = \varphi$

Б) $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$

Г) $n = \frac{\sin \gamma}{\sin \mu}$

2. Закон преломления света имеет вид (см. рис.)

А) $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$

В) $n = \frac{\sin \gamma}{\sin \mu}$

Б) $\alpha = \beta$

Г) $n = \frac{\sin \gamma}{\sin \mu_0}$

3. Предельный угол полного отражения (см. рис.) обозначен

А) α Б) μ В) β_0 Г) ε

4. Угол падения (см. рис.) обозначен

А) α Б) γ В) φ Г) β

5. Угол отражения (см. рис.) обозначен

А) α Б) β В) γ Г) φ

6. Угол преломления (см. рис.) обозначен

А) μ_0 Б) μ В) ε Г) φ

7. Зависимость показателя преломления вещества от частоты (длины) волны называется

А) дифракцией, Б) интерференцией, В) дисперсией,
Г) когерентностью, Д) поляризацией, Е) дискретностью.

8. Способность электромагнитной волны проходить через одноосный кристалл в определенном направлении называется

А) когерентностью, Г) поляризацией,
Б) интерференцией, Д) дифракцией,
В) дисперсией, Е) дискретностью.

9. Сложение двух когерентных волн называется

А) интерференцией, Б) дискретностью, В) дисперсией,
Г) поляризацией, Д) дифракцией.

10. Огибание волной малых препятствий называется

А) дифракцией, Б) когерентностью, В) интерференцией,
Г) поляризацией, Д) дискретностью, Е) дисперсией.

11. Максимумы при интерференции от двух источников возникают при условии

А) $\Delta d = k \cdot \lambda$

В) $d \cdot \sin \varphi = k \cdot \lambda$

Б) $\Delta d = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$

Г) $2d = \frac{\lambda}{2n}$

2. Максимумы у дифракционной решетки возникают при условии

А) $\Delta d = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$

В) $2d = \frac{\lambda}{2n}$

Б) $d \sin \varphi = k \cdot \lambda$

Г) $\Delta d = k \cdot \lambda$

УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ:

13. Возрастание длины волны в видимом спектре
- А) красный
 - Б) синий
 - В) желтый
 - Г) фиолетовый
 - Д) оранжевый
 - Е) голубой
 - Ж) зеленый

РЕШИТЕ ЗАДАЧИ:

14. Крайнему красному лучу ($\lambda = 0,76$ мкм) соответствует частота ___ Гц.
15. На дифракционную решетку с периодом $2 \cdot 10^{-6}$ м нормально падает монохроматическая волна света, при $k = 4$ и $\sin \varphi = 1$ длина волны будет равна ___ м.
16. Расстояние между предметом и его изображением 72 см. Увеличение линзы равно 3. Найти фокусное расстояние линзы.

Контрольная работа № 4 «Атомное ядро»

Вариант 1

1. Камера Вильсона представляет собой герметически закрытый сосуд, заполненный:
 - а) перегретой жидкостью
 - б) фотоэмульсией
 - в) парами воды или спирта, близкими к насыщению
 - г) газом, обычно аргоном
 - д) вакуумом
2. Скрытое изображение траектории быстрой заряженной частицы образуется в:
 - а) счетчике Гейгера
 - б) камере Вильсона
 - в) пузырьковой камере
 - г) толстослойной эмульсии
 - д) экране, покрытом сернистым цинком
3. Кто из перечисленных ниже ученых обнаружил сложный состав радиоактивного излучения?
 - а) супруги П. Кюри и М. Складовская-Кюри
 - б) Э. Резерфорд
 - в) А. Беккерель
 - г) Ф. Содди
 - д) М. Планк
4. Альфа-излучение - это поток:
 - а) электронов
 - б) протонов
 - в) ядер атомов гелия
 - г) нейтронов
 - д) квантов электромагнитного излучения
5. Порядковый номер элемента, который получается в результате (β -распада ядра, равен:
 - а) $Z+2$
 - б) $Z-2$
 - в) $Z-1$
 - д) Z

- в) $Z+1$
6. Как фамилия ученого, сформулировавшего правила смещения?
- а) Э. Резерфорд г) Ф. Содди
 б) Д. Менделеев д) А. Беккерель
 в) П. Кюри
7. Гамма-излучение - это поток:
- а) протонов
 б) ядер атомов гелия
 в) квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами
 г) электронов
8. Число протонов в ядре изотопа кислорода ^{17}O равно:
- а) 1 г) 17
 б) 8 д) 25
 в) 9
9. Элемент, в ядре атома которого содержится 23 протона и 28 нейтронов, называется:
- а) бор г) сурьма
 б) ванадий д) натрий
 в) никель
10. Какую частицу надо вставить вместо «х» в ядерную реакцию
 $^{27}\text{Al} + \gamma \rightarrow ^{26}\text{Mg} + {}^A\text{X}$
- а) электрон г) фотон
 б) протон д) α -частицу
 в) нейтрон
11. Вторым продуктом ядерной реакции $^{11}\text{B} + \alpha \rightarrow ^{14}\text{N} + \text{X}$ представляет собой:
- а) протон г) нейтрон
 б) α -частицу д) γ -квант
 в) электрон
12. Какая доля радиоактивных атомов остается не распавшейся через интервал времени в два периода полураспада?
- а) 25% г) 80%
 б) 50% д) 0%
 в) 75%
13. Какую энергию следует затратить, чтобы разделить ядро атома лития ^6Li на составляющие его протоны и нейтроны?
14. Определите дефект массы ядра изотопа неона ^{20}Ne
15. После α -распада и двух β -распадов атомное ядро изотопа полония ^{214}Po превратилось в какой элемент?

Контрольная работа № 5 «Элементы астрофизики»

1 вариант.

1. Какие планеты относятся к планетам – гигантам?
2. Какой эффект объясняет высокую температуру у поверхности Венеры?

3. Как по Освещенности E и расстоянию до звезды r определять её светимость D ?
4. Чему равна светимость Солнца?
5. Солнце имеет желтый цвет, а Сириус – белый. Какая из этих звезд имеет большую температуру?
6. Звезды какого спектрального класса – В или К – горячее?
7. Какие звезды главной последовательности обладают большей светимостью – массивные или менее массивные?
8. Чем объясняют наблюдаемое разбегание галактик?
9. Какое фундаментальное взаимодействие определяет основную природу звездных скоплений и галактик?