

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №16 имени Николая Косникова»

«Рассмотрено»  
Руководитель МО

\_\_\_\_\_ С. В. Смирнова

Протокол № 1  
от 30.08.2022 г.

«Согласовано»  
Заместитель директора по УВР

\_\_\_\_\_ М. В. Латкина

30.08.2022 г.

«Утверждено»  
Директор \_\_\_\_\_ О. Е. Цой

Приказ № 267 от 30.08.2022 г.



**Рабочая программа**  
**по физике**  
**11 класса**  
**(уровень: базовый)**

Свитнева Лилия Михайловна,  
учитель

2022 - 2023 учебный год.

Предмет – физика

Класс: 11

Всего часов на изучение программы: 68.

Количество часов в неделю: 2.

Рабочая программа по физике для 11 класса составлена в соответствии с ФГОС ООО и ООП ООО МБОУ СОШ № 16 им. Н. Косникова. За основу рабочей программы для 11 класса взята примерная программа основного общего образования по предмету «Физика» для 10 - 11 классов и программа курса физики для 10 — 11 классов общеобразовательных учреждений (авторы Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б.).

На изучение программы отведено 68 часов, 2 ч. в неделю.

Учебник: Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Сотский Н.Н. Физика. 10 класс. М: Просвещение, 2016).

«Сборник задач по физике 10 – 11 классов» Рымкевич А. П. (Дрофа - 2011г)

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по разделам курса с учетом ФГОС, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся. Рабочая программа способствует реализации концепции физического образования.

## **Раздел I. Планируемые результаты изучения курса физики обучающимися 11 класса**

Физика как наука о наиболее общих законах природы, выступая в качестве учебного предмета в школе, вносит существенный вклад в систему знаний об окружающем мире. Школьный курс физики – системообразующий для естественно-научных учебных предметов, поскольку физические законы лежат в основе содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Изучение физики является необходимым не только для овладения основами одной из естественных наук, являющейся компонентой современной культуры. Без знания физики в ее историческом развитии человек не поймет историю формирования других составляющих современной культуры. Изучение физики необходимо человеку для формирования миропонимания, развития научного способа мышления. Для решения задач формирования основ научного мировоззрения, развития интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников в процессе изучения физики основное внимание следует уделять не передаче суммы готовых знаний, а знакомству с методами научного познания окружающего мира, постановке проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению.

Целями изучения физики в полной школе являются:

- Формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности; умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- Формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественно-научной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности – природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
- Приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, - навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- Овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и способах их использования в практической жизни. Ценностные ориентиры содержания предмета.

Основу познавательных ценностей составляют научные знания, научные методы познания, а ценностные ориентиры, формируемые у учащихся в процессе изучения физики, проявляются:

- В признании ценности научного знания, его практической значимости, достоверности;
- В ценности физических методов исследования живой и неживой природы;
- В понимании сложности и противоречивости самого процесса познания как извечного стремления к истине. В качестве объектов ценностей труда и быта выступают творческая созидательная деятельность, здоровый образ жизни, а ценностные ориентиры содержания курса физики могут рассматриваться как формирование:
- Уважительного отношения к созидательной, творческой деятельности;
- Понимания необходимости эффективного и безопасного использования различных технических устройств;
- Потребности в безусловном выполнении правил безопасного использования веществ в повседневной жизни;
- Сознательного выбора будущей профессиональной деятельности. Курс физики обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентиры направлены на воспитание у учащихся:
- Правильного использования физической терминологии и символики;
- Потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;
- Способности открыто выражать и аргументировано отстаивать свою точку зрения.

#### Результаты освоения курса физики.

Деятельность учителя в обучении физике в полной школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих личностных результатов:

- В ценностно-ориентированной сфере – чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм, положительное отношение к труду, целеустремленность;
  - В трудовой сфере – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
  - В познавательной сфере – умение управлять своей познавательной деятельностью.
- Метапредметными результатами освоения выпускниками полной школы программы по физике являются:

- Использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно - информационный анализ, моделирование и т.д.) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- Использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- Умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- Умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации целей и применять их на практике;
- Использование различных источников для получения физической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

В области предметных результатов учитель предоставляет ученику возможность на ступени полного общего образования научиться:

- В познавательной сфере: давать определения изученным понятиям; называть основные положения изученных теорий и гипотез; описывать и демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого русский язык и язык физики; классифицировать изученные объекты и явления; делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных физических закономерностей, прогнозировать возможные результаты; структурировать изученный материал; интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников; применять приобретенные знания по физике для решения практических задач, встречающихся в повседневной жизни, для безопасного использования бытовых технических устройств, рационального природоиспользования и охраны окружающей среды.
- В ценностно-ориентационной сфере: анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с

использованием физических процессов.

- В трудовой сфере: проводить физический эксперимент.
- В сфере физической культуры: оказывать первую помощь при травмах, связанных с лабораторным оборудованием и бытовыми техническими устройствами.

#### Личностные результаты:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремленность;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природоиспользование.

### Основы электродинамики (продолжение)

#### Магнитное поле

Учащийся научится

- давать определения понятий: магнитное поле, индукция магнитного поля, вихревое поле, Сила Ампера, сила Лоренца, ферромагнетик, домен, температура Кюри;
- давать определение единица индукции магнитного поля;
- перечислять основные свойства магнитного поля;
- изображать магнитные линии постоянного магнита, прямого проводника с током, катушки с током;
- наблюдать взаимодействие катушки с током и магнита, магнитной стрелки и проводника с током, действия магнитного поля на движущуюся заряженную частицу;
- формулировать закон Ампера, границы его применимости;
- определять направление линий магнитной индукции магнитного поля с помощью правила буравчика, направление векторов силы Ампера и силы Лоренца с помощью правила левой руки;
- применять закон Ампера и формулу для вычисления силы Лоренца при решении задач;
- перечислять типы веществ по магнитным свойствам, называть свойства диа-, пара- и ферромагнетиков;
- измерять силу взаимодействия катушки с током и магнита.

#### Электромагнитная индукция

Учащийся научится

- давать определения понятий: явление электромагнитной индукции, магнитный поток, ЭДС индукции, индуктивность, самоиндукция, ЭДС самоиндукции;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать явление электромагнитной индукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления; наблюдать и анализировать эксперименты, демонстрирующие правило Ленца;
- формулировать правило Ленца, закон электромагнитной индукции, границы его применимости;
- исследовать явление электромагнитной индукции;
- перечислять условия, при которых возникает индукционный ток в замкнутом контуре, катушке;

определять роль железного сердечника в катушке; изображать графически внешнее и индукционное

магнитные поля; определять направление индукционного тока конкретной ситуации;

- объяснять возникновение вихревого электрического поля и электромагнитного поля;
- описывать возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках;
- работать в паре и группе при выполнении практических заданий, планировать эксперимент;
- перечислять примеры использования явления электромагнитной индукции;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать явление самоиндукции, показывать причинно-следственные связи при наблюдении явления;
- формулировать закон самоиндукции, границы его применимости;
- проводить аналогию между самоиндукцией и инертностью;
- определять зависимость индуктивности катушки от ее длины и площади витков;
- находить в конкретной ситуации значения: магнитного потока, ЭДС индукции, ЭДС индукции в движущихся проводниках, ЭДС самоиндукции, индуктивность, энергию магнитного поля.

### Колебания и волны.

#### Механические колебания

Учащийся научится

- давать определения: колебания, колебательная система, механические колебания, гармонические колебания, свободные колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, смещение, амплитуда, период, частота, собственная частота, фаза;
- перечислять условия возникновения колебаний, приводить примеры колебательных систем;
- описывать модели: пружинный маятник, математический маятник;
- перечислять виды колебательного движения, их свойства;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать гармонические колебания, свободные, колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс;
- перечислять способы получения свободных и вынужденных механических колебаний;
- составлять уравнение механических колебаний, записывать его решение, определять по уравнению колебательного движения параметры колебания;
- представлять зависимость смещения от времени при колебаниях математического и пружинного маятника графически, определять по графику характеристики: амплитуду, период и частоту;
- находить в конкретных ситуациях значения периода математического и пружинного маятника, энергии маятника;
- объяснять превращения энергии при колебаниях математического маятника и груза на пружине;
- исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины;
- исследовать зависимость периода колебаний груза на пружине от его массы.

#### Электромагнитные колебания.

Учащийся научится

- давать определения понятиям: электромагнитные колебания, колебательный контур, свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, переменный электрический ток, активное сопротивление, действующее значение силы тока, действующее значение напряжения, трансформатор, коэффициент трансформации;
- изображать схему колебательного контура и описывать схему его работы;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать свободные электромагнитные колебания, вынужденные электромагнитные колебания, резонанс в цепи переменного тока;
- анализировать превращения энергии в колебательном контуре при электромагнитных колебаниях;
- представлять зависимость электрического заряда, силы тока и напряжения от времени при

- свободных электромагнитных колебаниях; определять по графику колебаний его характеристики: амплитуду, период и частоту;
- проводить аналогию между механическими и электромагнитными колебаниями;
  - записывать формулу Томсона; вычислять с помощью формулы Томсона период и частоту свободных электромагнитных колебаний; определять период, частоту, амплитуду колебаний в конкретных ситуациях;
  - объяснять принцип получения переменного тока, устройство генератора переменного тока;
  - называть особенности переменного электрического тока на участке цепи с резистором;
  - записывать закон Ома для цепи переменного тока;
  - находить значения силы тока, напряжения, активного сопротивления цепи переменного тока, действующих значений силы тока и напряжения;
  - называть условия возникновения резонанса в цепи переменного тока;
  - описывать устройство, принцип действия и применение трансформатора;
  - вычислять коэффициент трансформации в конкретных ситуациях

### Механические волны

Учащийся научится

- давать определения понятий: механическая волна, поперечная волна, продольная волна, скорость волны, длина волны, фаза волны, звуковая волна, громкость звука, высота тона, тембр, отражение, преломление, поглощение, интерференция механических волн, когерентные источники, стоячая волна, акустический резонанс, плоскополяризованная волна;
- перечислять свойства и характеристики механических волн;
- распознавать, воспроизводить, наблюдать механические волны, поперечные волны, продольные волны, отражение преломление, поглощение, интерференцию механических волн;
- называть характеристики волн: скорость, частота, длина волны, разность фаз волн;
  - определять в конкретных ситуациях скорости, частоты, длины волн, разности фаз.

### Электромагнитные волны

Учащийся научится

- давать определения понятий: электромагнитное поле, вихревое электрическое поле, электромагнитные волны, скорость волны, длина волны, фаза волны, отражение, преломление, поглощение, интерференция, дифракция, поперечность, поляризация электромагнитных волн, радиосвязь, радиолокация, амплитудная модуляция, детектирование;
- объяснять взаимосвязь переменных электрического и магнитного полей;
- рисовать схему распространения электромагнитной волны;
- перечислять свойства и характеристики электромагнитных волн;
- распознавать, наблюдать электромагнитные волны, излучение, прием, отражение, поглощение, интерференцию, дифракцию. Поляризацию электромагнитных волн;
- находить в конкретных ситуациях значения характеристик волн: скорости, частоты, длины волны, разности фаз;
- объяснять принцип радиосвязи и телевидения.

### Оптика.

#### Световые волны. Геометрическая и волновая оптика

Учащийся научится

- давать определения понятий: свет, корпускулярно-волновой дуализм света, геометрическая оптика, световой луч, скорость света, отражение света, преломление света, полное отражение света, угол падения, угол отражения, угол преломления, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления, линза, фокусное расстояние линзы, оптическая сила линзы, дисперсия света, интерференция света, дифракционная решетка, поляризация света, естественный свет,

- плоскополяризованный свет;
- описывать методы измерения скорости света;
  - перечислять свойства световых волн;
  - распознавать, воспроизводить, наблюдать распространение световых волн, отражение, преломление, поглощение, дисперсию, интерференцию световых волн;
  - формулировать принцип Гюйгенса, законы отражения и преломления света, границы их применимости;
  - строить ход лучей в плоскопараллельной пластине, треугольной призме, тонкой линзе;
  - строить изображение предмета в плоском зеркале, в тонкой линзе;
  - перечислять виды линз, их основные характеристик – оптический центр, главная оптическая ось, фокус, оптическая сила;
  - находить в конкретной ситуации значения угла падения, угла отражения, угла преломления, относительного показателя преломления, абсолютного показателя преломления, скорости света в среде, фокусного расстояния, оптической силы линзы, увеличения линзы, периода дифракционной решетки, положения интерференционных и дифракционных максимумов и минимумов;
  - записывать формулу тонкой линзы, находить в конкретных ситуациях с ее помощью неизвестные величины;
  - объяснять принцип коррекции зрения с помощью очков;
  - экспериментально определять показатель преломления среды, фокусное расстояние собирающей линзы, длину световой волны с помощью дифракционной решетки;
  - выделять основные положения корпускулярной и волновой теорий света

### Излучения и спектры

Учащийся научится

- давать определение понятий, тепловое излучение, электролюминесценция, катодолюминесценция, хемилюминесценция, фотолюминесценция, сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр поглощения, спектральный анализ;
- перечислять виды спектров;
- распознавать, наблюдать сплошной спектр, линейчатый спектр, полосатый спектр, спектр излучения и спектр поглощения;
- перечислять виды электромагнитных излучений, их источники, свойства, применение;
- сравнивать свойства электромагнитных волн разной частоты.

### Элементы теории относительности.

Учащийся научится

- давать определения понятий: событие, постулат, инерциальная система отчета, время, длина тела, масса покоя, инвариант, энергия покоя;
- объяснять противоречия между классической механикой и электродинамикой Максвелла и причины появления СТО;
- формулировать постулаты СТО;
- формулировать выводы из постулатов СТО

### Квантовая физика

#### Световые кванты

Учащийся научится

- давать определения понятий: фотоэффект, квант, ток насыщения, задерживающее напряжение, работа выхода, красная граница фотоэффекта;
- распознавать, наблюдать явление фотоэффекта;
- описывать опыты Столетова;
- формулировать гипотезу Планка о квантах, законы фотоэффекта;
- анализировать законы фотоэффекта;
- записывать и составлять в конкретных ситуациях уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и находить с его помощью неизвестные величины;
- приводить примеры использования фотоэффекта;

- объяснять суть корпускулярно волнового дуализма;
- описывать опыты Лебедева по измерению давления света и подтверждающих сложное строение атома;
- анализировать работу ученых по созданию модели строения атома, получению вынужденного излучения, применении лазеров в науке, медицине, промышленности, быту

### Атомная физика

Учащийся научится

- давать определения понятий: атомное ядро, энергетический уровень, энергия ионизации, спонтанное и вынужденное излучение света;
- описывать опыты Резерфорда;
- описывать и сравнивать модели атома Томсона и Резерфорда;
- рассматривать, исследовать и описывать линейчатые спектры;
- формулировать квантовые постулаты Бора; объяснять линейчатые спектры атома водорода на основе квантовых постулатов Бора;
- рассчитывать в конкретной ситуации частоту и длину волны испускаемого фотона при переходе атома из одного стационарного состояния в другое

### Физика атомного ядра

Учащийся научится

- давать определения понятий: массовое число, нуклоны, ядерные силы, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи атомных ядер, радиоактивность, период полураспада, искусственная радиоактивность, ядерные реакции, энергетический выход ядерной реакции, коэффициент размножения нейтронов, критическая масса, реакторы, термоядерная реакция;
- сравнивать свойства протона и нейтрона;
- описывать протонно-нейтронную модель ядра;
- определять состав ядер различных элементов с помощью таблицы Менделеева; изображать и читать схемы атомов;
- вычислять дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи конкретных атомных ядер; анализировать связь удельной энергии связи с устойчивостью ядер;
- перечислять виды радиоактивного распада атомных ядер;
- сравнивать свойства альфа-, бета- и гамма-излучений; записывать правила смещения при радиоактивных распадах; определять элементы, образующиеся в результате радиоактивных распадов;
- записывать, объяснять закон радиоактивного распада, указывать границы его применимости; определять в конкретных ситуациях число нераспавшихся ядер, число распавшихся ядер, период полураспада;
- перечислять и описывать методы наблюдения и регистрации элементарных частиц;
- записывать ядерные реакции, определять продукты ядерных реакций, рассчитывать энергетический выход ядерных реакций;
- объяснять принципы устройства и работы ядерных реакторов;
- участвовать в обсуждении преимуществ и недостатков ядерной энергетики

### Элементарные частицы

Учащийся научится

- давать определения понятий: аннигиляция, лептоны, адроны, кварк, глюон;
- перечислять основные свойства элементарных частиц;
- выделять группы элементарных частиц;
- перечислять законы сохранения, которые выполняются при превращениях частиц;
- описывать процессы аннигиляции частиц и античастиц и рождения электрон-позитронных пар;
- называть и сравнивать виды фундаментальных взаимодействий;
- описывать роль ускорителей элементарных частиц;



- называть основные виды ускорителей элементарных частиц.

## **Раздел II. Содержание программы учебного предмета.**

### **Основы электродинамики (продолжение). (13 ч.)**

#### Магнитное поле (5 ч.).

Взаимодействие токов. Магнитное поле тока. Магнитная индукция. Сила Ампера. Сила Лоренца.

*Демонстрации:*

1. Взаимодействие параллельных токов.
2. Действие магнитного поля на ток.
3. Устройство и действие амперметра и вольтметра.
4. Отклонение электронного лучка магнитным полем.

*Лабораторная работа*

1. Наблюдение действия магнитного поля на ток.

#### Электромагнитная индукция (8 ч.)

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.

*Демонстрации:*

1. Электромагнитная индукция.
2. Правило Ленца.
3. Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.
4. Самоиндукция.
5. Зависимость ЭДС самоиндукции от скорости изменения силы тока и от индуктивности проводника.

*Лабораторная работа.*

1. Изучение явления электромагнитной индукции

### **Колебания и волны (19 ч.)**

#### Механические колебания (4 ч.)

Механические колебания: свободные колебания. Математический маятник. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота и фаза колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.

*Демонстрации:*

1. Свободные колебания груза на нити и груза на пружине.
2. Зависимость периода колебаний груза на пружине от жесткости пружины и массы груза.
3. Зависимость периода колебаний груза на нити от ее длины.
4. Вынужденные колебания.

*Лабораторная работа.*

1. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.

#### Электромагнитные колебания (5 ч.)

Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Переменный электрический ток.

*Демонстрации:*

1. Свободные электромагнитные колебания низкой частоты в колебательном контуре.
2. Зависимость частоты свободных электромагнитных колебаний от емкости и индуктивности контура.

#### Производство, передача и использование электрической энергии (3 ч.)

Генерирование электрической энергии. Трансформатор. Передача электрической энергии.

*Демонстрации:*

1. Получение переменного тока при вращении витка в магнитном поле.
2. Устройство и принцип действия генератора переменного тока (на модели).

### 3. Устройство и принцип действия трансформатора

#### Механические волны (2 ч.)

Волновые явления. Длина и скорость волны. Уравнение бегущей волны. Распространение волн в упругих средах.

*Демонстрации:*

1. Распространение поперечных и продольных волн.

#### Электромагнитные волны (5 ч.)

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

*Демонстрации:*

1. Излучение и прием электромагнитных волн.
2. Отражение электромагнитных волн.
3. Преломление электромагнитных волн.
4. Интерференция и дифракция электромагнитных волн.
5. Поляризация электромагнитных волн.
6. Модуляция и детектирование высокочастотных электромагнитных колебаний.

### **Оптика (17 ч.)**

#### Световые волны. (10 ч.)

Скорость света и методы ее измерения. Законы отражения и преломления света. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция света, дифракция света. Когерентность. Поперечность световых волн. Поляризация света.

*Демонстрации:*

1. Законы преломления света.
2. Полное отражение.
3. Получение интерференционных полос.
4. Дифракция механических волн.
5. Дифракция света на узкой щели.
6. Разложение света в спектр с помощью дифракционной решетки.

*Лабораторные работы.*

1. Измерение показателя преломления стекла.
2. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.
3. Измерение длины световой волны.

#### Элементы теории относительности. (3 ч.)

Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Связь массы с энергией.

#### Излучения и спектры. (4 ч.)

Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение: свойства и применение инфракрасных, ультрафиолетовых и рентгеновских излучений. Шкала электромагнитных излучений.

*Демонстрации:*

1. Свойства инфракрасного излучения.
2. Свойства ультрафиолетового излучения.
3. Шкала электромагнитных излучений (таблица).

*Лабораторная работа.*

1. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

### **Квантовая физика (14 ч.)**

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Корпускулярно-волновой дуализм. Строение атома. Опыты Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Лазеры.

Модели строения атомного ядра: протонно-нейтронная модель строения атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи нуклонов в ядре. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения, закон радиоактивного распада и его статистический характер. Элементарные частицы: частицы и античастицы. Значение физики для объяснения мира и развития производительных сил общества. Единая физическая картина мира.

*Демонстрации:*

1. Фотоэлектрический эффект на установке с цинковой платиной.
2. Устройство и действие фотореле на фотоэлементе.
3. Модель опыта Резерфорда.
4. Наблюдение треков в камере Вильсона.
5. Устройство и действие счетчика ионизирующих частиц.

**Повторение (5 ч.)**

Лабораторные работы:

1. Наблюдение действий магнитного поля на ток.
2. Изучение явления электромагнитной индукции.
3. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.
4. Измерение показателя преломления стекла.
5. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.
6. Измерение длины световой волны.
7. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

### Раздел III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

(11 класс, 2ч. в неделю, всего 68 часов).

#### Тематический план

| Тема                   | Количество часов | Контрольные работы | Лабораторные работы |
|------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Основы электродинамики | 13               | 1                  | 2                   |
| Колебания и волны      | 19               | 1                  | 1                   |
| Оптика                 | 17               | 1                  | 4                   |
| Квантовая физика       | 14               | 1                  |                     |
| Повторение             | 5                | 1                  |                     |
| Итого                  | 68               | 5                  | 7                   |

#### ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| № п/п                                  | Тема урока   | УУД   |   |   |   |
|--|--|---|---|---|---|
|  |  | Понятия   | Познавательные  | Регулятивные  | Коммуникативные   |
| <b>ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ. - 13 ч.</b> |  |   |   |   |   |
| <b>I. Магнитное поле – 5 ч.</b>        |  |   |   |   |   |
| 1.1.                                   | Взаимодействие токов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. | Магнитное поле, вектор магнитной индукции, силовые линии магнитной индукции, ориентирующее действие, вихревое поле, правило правой руки | Ставят учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и того, что еще не усвоено | Пробуют самостоятельно формулировать определения понятий, выбирают основания и критерии для сравнения объектов; учатся классифицировать объекты | Позитивно относятся к процессу общения, умеют задавать вопросы, формулировать свои мысли, доказывать свою точку зрения. |
| 2.2.                                   | Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера.                  | Сила Ампера, правило левой руки   | Выделяют характеристики объектов, заданные словами  | Определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата   | Осознают свои действия, учатся строить понятные для окружающих высказывания.  |

|   |   |  |   |  |  |
|---|---|--|---|--|--|
| 3.3.  | Действие магнитного поля на движущийся заряд.<br>Сила Лоренца.        | Сила Лоренца.  | Выделяют объекты и процессы с точки зрения целого и вещей   | Выделяют и осознают то, что уже усвоено, соотнося с тем, что предстоит познать | Умеют обосновывать и доказывать свою точку зрения, планировать общие способы работы над поставленной проблемой, задачей. |
| 4.4.  | Магнитные свойства вещества. Решение задач.                           | Гипотеза Ампера.<br>Ферромагнетика, диамагнетика, парамагнетика  | Выражают смысл ситуации различными средствами анализируют наблюдаемые факты, обобщают и делают выводы, принимают и сохраняют познавательную цель, четко выполняют требования познавательной задачи        | Выделяют и осознают то, что уже усвоено, соотнося с тем, что предстоит познать | Развивают навыки конструктивного общения, взаимопонимания, взаимопомощи.   |
| 5.5.  | Лабораторная работа №1. «Наблюдение действий магнитного поля на ток». |  | Учатся применять полученные ранее теоретические знания на практике, делать теоретические выводы из практических результатов лабораторной работы   | Сличают способ и результат своих действий с заданным эталоном                  | Умеют полно и точно выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникативного процесса.                 |
| <b>II. Электромагнитная индукция – 8 ч.</b> |   |  |   |  |  |
| 6.1.  | Открытие электромагнитной индукции. Магнитный поток.                  | М. Фарадей, явление электромагнитной индукции, проводящий контур, линии магнитной индукции. Магнитный поток. | Выбирают знаково-символические средства для построения модели, выделяют обобщенный смысл наблюдаемых явлений, принимают и сохраняют познавательную цель, четко выполняют требования познавательной задачи | Выделяют и осознают то, что уже усвоено, соотнося с тем, что предстоит познать | Строят понятные для партнера высказывания, планируют общие способы работы.   |
| 7.2.  | Направление индукционного тока. Правило Ленца.                        | Индукционный ток. Правило Ленца.   | Определяют субъективные характеристики явлений, присущие отдельным видам явлений, находят общие черты   | Сличают способ и результат своих действий с заданным правилом анализа          | Владеют вербальными и невербальными средствами общения.  |

|       |   |  |   |  |  |
|-------|---|--|---|--|--|
|       |   |  | явлений, относящихся к одному и тому же типу  | ситуации, обнаруживают отклонения и отличия от установленных правил, вносят коррективы в способ своих действий, делают обобщенные выводы |  |
| 8.3.  | Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. | ЭДС индукции, скорость изменения магнитного потока, сила тока. | Анализируют условия поставленной задачи, определяют направление хода решения, применяют теоретические знания при решении практических задач, анализируют полученный результат с точки зрения реалистичности | Предвосхищают результат и уровень усвоения   | Развивают навыки конструктивного общения, взаимопонимания, взаимопомощи. |
| 9.4.  | Самоиндукция. Индуктивность.  | Явление самоиндукции, индуктивность, катушка.                  | Анализируют условия поставленной задачи, определяют направление хода решения, применяют теоретические знания при решении практических задач, анализируют полученный результат с точки зрения реалистичности | Выделяют и осознают то, что уже усвоено, соотнося с тем, что предстоит познать   | Развивают навыки конструктивного общения, взаимопонимания, взаимопомощи. |
| 10.5. | Энергия магнитного поля. Электромагнитное поле.                         | Энергия магнитного поля, электромагнитное поле.                | Анализируют условия поставленной задачи, выделяют обобщенный смысл наблюдаемых явлений, принимают и сохраняют познавательную цель, четко выполняют требования познавательной задачи.                        | Выбирают основания и критерии для сравнения объектов; учатся классифицировать объекты  | Развивают навыки самоконтроля и самопроверки полученных результатов.     |
| 11.6. | Лабораторная работа №2. «Изучение явления                               |  | Учатся применять полученные ранее теоретические знания на   | Сличают способ и результат своих   | Умеют полно и точно выражать свои мысли                                  |

|       |   |  |  |   |  |
|-------|---|--|--|---|--|
|       | электромагнитной индукции».   |  | практике, делать теоретические выводы из практических результатов лабораторной работы  | действий с заданным эталоном  | в соответствии с задачами и условиями коммуникативного процесса.     |
| 12.7. | Решение задач теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».            |  | Анализируют наблюдаемые явления, обобщают и делают выводы, принимают и сохраняют познавательную цель, четко выполняют требования познавательной задачи | Выбирают основания и критерии для сравнения объектов; учатся классифицировать объекты | Развивают навыки самоконтроля и самопроверки полученных результатов. |
| 13.8  | Контрольная работа №1 по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция». |  | Решать задачи разными способами, выбирать наиболее эффективные методы, применять полученные знания.  | Составляют план действий при решении задач контрольной работы                         | С достаточной полнотой и точностью выражать письменно свои мысли.    |

КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. – 19 ч.

III. Механические колебания – 4 ч.

|       |   |   |   |   |  |
|-------|---|---|---|---|--|
|       |   |   |   |   |  |
| 14.1. | Работа над ошибками. Свободные и вынужденные колебания. Условия возникновения свободных колебаний.  | Колебание, свободные колебания, вынужденные колебания, математический маятник, возвращающая сил | Анализируют наблюдаемые явления, обобщают и делают выводы, принимают и сохраняют познавательную цель, четко выполняют требования познавательной задачи, учатся интерпретировать полученный результат, соотнося его с известными фактами | Выбирают основания и критерии для сравнения объектов; учатся классифицировать объекты | Развивают навыки конструктивного общения, взаимопонимания, взаимопомощи.                                 |
| 15.2. | Математический маятник. Динамика колебательного движения. Лабораторная работа №3. «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника». | Амплитуда, период, частота, фаза колебаний, ускорение, сила, скорость, синусоида, косинусоида.  | Учатся применять полученные ранее теоретические знания на практике, делать теоретические выводы из практических результатов лабораторной работы   | Предвосхищают результат и уровень усвоения  | Умеют полно и точно выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникативного процесса. |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| 16.3.  | Гармонические колебания. Фазы колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях.                                     | Кинетическая и потенциальная энергия, превращение энергии, фаза колебаний.   | Выделяют и формулируют проблему, выполняют операции со знаками и символами, заменяют термины определениями, умеют (или развивают способность) с помощью вопросов добывать недостающую информацию и применять ее. | Выделяют и осознают то, что уже усвоено, соотнося с тем, что предстоит познать.  | Умеют задавать вопросы, формулировать свои мысли, доказывать свою точку зрения.  |
| 17.4.  | Вынужденные колебания. Резонанс. Применение резонанса и борьба с ним.  | Вынужденные колебания, вынуждающая сила, резонанс, амплитуда колебаний.  | Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы.   | Ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно.                    | Позитивно относиться к процессу общения, умеют задавать вопросы, формулировать свои мысли, доказывать свою точку зрения. |
| <i>IV. Электромагнитные колебания – 5 ч.</i> |  |  |  |  |  |
| 18.1.  | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. | Электромагнитные колебания, внешняя периодическая ЭДС, вращение рамки с током в магнитном поле, электрическое поле конденсатора, магнитное поле катушки, колебательный контур. | Самостоятельно формулируют познавательные цели, проектируют пути их достижения, работают по корректировке полученного результата   | Выделять и осознавать то, что уже усвоено в курсе физики и что еще подлежит усвоению, оценивать качество и уровень усвоения материала. | Применяют навыки конструктивного общения при работе в группах.   |
| 19.2.  | Уравнение, описывающее процессы в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний.                             | Производная, формула Томсона, индуктивность катушки, электроемкость конденсатора, частота колебаний.   | Анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания   | Ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно.                    | Позитивно относиться к процессу общения, умеют задавать вопросы, формулировать свои мысли, доказывать свою точку зрения. |
| 20.3.  | Переменный электрический ток.  | Переменный электрический ток   | Анализируют условия поставленной задачи,   | Ставить учебную задачу, составлять план  | Развивают навыки самоконтроля и  |



|   |  |   |   |  |   |
|---|--|---|---|--|---|
|   | Решение задач.   |   | определяют направление хода решения, применяют теоретические знания при решении практических задач, анализируют полученный результат с точки зрения реалистичности  | и последовательность действий,   | самопроверки полученных результатов.  |
| 21.4.   | Активное сопротивление. Действующие значения силы тока и напряжения. | Резистор, конденсатор, катушка, действующее значение. | Выделяют и формулируют проблему, выполняют операции со знаками и символами, заменяют термины определениями, умеют (или развивают способность) с помощью вопросов добывать недостающую информацию и применять ее | Предвосхищают результат и уровень усвоения   | С достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем. |
| 22.5.   | Резонанс в электрической цепи. Решение задач.                        | Амплитуда колебаний силы тока, резонанс.              | Анализируют условия поставленной задачи, определяют направление хода решения, применяют теоретические знания при решении практических задач, анализируют полученный результат с точки зрения реалистичности     | Ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно.                                  | Развивают навыки самоконтроля и самопроверки полученных результатов.  |
| <i>V. Производство, передача и использование электрической энергии – 3 ч.</i> |  |   |   |  |   |
| 23.1.   | Генерирование электрической энергии.                                 | Генератор, статор, ротор.                             | Самостоятельно выделять познавательную цель, устанавливать причинно - следственные связи, объяснять различные явления на основе физической теории.  | Формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно. | Осознанно планировать и регулировать свою деятельность, выявлять проблемы.  |

|   |   |  |  |  |   |
|---|---|--|--|--|---|
| 24.2.                                     | Трансформаторы.   | Трансформатор, первичная обмотка, вторичная обмотка, холостой ход, КПД трансформатора. | Анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно - следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания.  | Ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно.                                  | Позитивно относятся к процессу общения; умеют задавать вопросы, формулировать свои мысли, доказывать свою точку зрения.             |
| 25.3.                                     | Производство, использование и передача электрической энергии.   | ТЭС, ГЭС, АЭС, ЛЭП   | Анализируют наблюдаемые явления, обобщают и делают выводы, принимают и сохраняют познавательную цель, четко выполняют требования познавательной задачи   | Предвосхищают результат и уровень усвоения   | С достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем. |
| <b>VI. Механические волны – 2 ч.</b>      |   |  |  |  |   |
| 26.1.                                     | Волновые явления. Распространение волн. Длина и скорость волны. | Механические волны, длина волны, скорость волны, поперечная волна, продольная волна.   | Анализируют условия поставленной задачи, определяют направление хода решения, применяют теоретические знания при решении практических задач, анализируют полученный результат с точки зрения реалистичности. | Формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно. | Развивают навыки конструктивного общения, взаимопонимания, взаимопомощи   |
| 27.2.                                     | Уравнение бегущей волны. Волны в среде.                         | Плоская волна, волновая поверхность.   | Анализируют наблюдаемые явления, обобщают и делают выводы, принимают и сохраняют познавательную цель, четко выполняют требования познавательной задачи.  | Предвосхищают результат и уровень усвоения   | С достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем. |
| <b>VII. Электромагнитные волны – 5 ч.</b> |   |  |  |  |   |
| 28.1.                                     | Что такое электромагнитная волна.                               | Электромагнитная волна.  | Анализируют условия поставленной задачи, определяют направление хода решения, применяют  | Формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе  | Развивают навыки конструктивного общения, взаимопонимания,  |

|       |   |   |  |  |   |
|-------|---|---|--|--|---|
|       |   |   | теоретические знания при решении практических задач, анализируют полученный результат с точки зрения реалистичности.   | соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно.   | взаимопомощи.   |
| 29.2. | Изобретение радио А.С. Поповым. Принцип радиосвязи. | Модуляция и детектирование, принцип радиосвязи. | Анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно - следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания.  | Ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно.                                  | Позитивно относятся к процессу общения; умеют задавать вопросы, формулировать свои мысли, доказывать свою точку зрения.             |
| 30.3. | Свойства электромагнитных волн.                     | Электромагнитная волна, отражение, преломление  | Анализируют условия поставленной задачи, определяют направление хода решения, применяют теоретические знания при решении практических задач, анализируют полученный результат с точки зрения реалистичности. | Формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно. | С достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем. |
| 31.4. | Обобщающий урок по теме «Колебания и волны».        |   | Анализируют условия поставленной задачи, определяют направление хода решения, применяют теоретические знания при решении практических задач, анализируют полученный результат с точки зрения реалистичности. | Ставить учебную задачу, составлять план и последовательность действий.   | Развивают навыки самоконтроля и самопроверки полученных результатов.  |
| 32.5. | Контрольная работа №2 по теме: «Колебания и волны». |   | Решать задачи разными способами, выбирать наиболее эффективные методы, применять полученные знания.  | Составляют план действий при решении задач контрольной работы  | С достаточной полнотой и точностью выражать письменно свои мысли.   |

ОПТИКА. – 17 ч.

VIII. Световые волны – 10 ч.

|       |  |  |  |  |   |
|-------|--|--|--|--|---|
| 33.1. | Работа над ошибками.<br>Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.                             | Электромагнитная волна, корпускула, падающий луч, отраженный луч, отражающая поверхность, принцип Гюйгенса, волновая поверхность, угол падения, угол отражения.                            | Выделяют и формулируют проблему, выполняют операции со знаками и символами, заменяют термины определениями, развивают способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию и применять ее. | Составляют план и последовательность действий. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации.                           |
| 34.2. | Закон преломления света. Лабораторная работа № 4. «Измерение показателя преломления стекла». | Граница раздела двух сред, относительный показатель преломления, абсолютный показатель преломления   | Учатся применять полученные ранее теоретические знания на практике, делать теоретические выводы из практических результатов лабораторной работы.   | Составляют план и последовательность действий. | Умеют полно и точно выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникативного процесса.                            |
| 35.3. | Полное отражение.  | Полное внутренне отражение, предельный угол полного отражения, волоконная оптика.  | Выделяют и формулируют проблему, выполняют операции со знаками и символами, заменяют термины определениями, развивают способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию и применять ее  | Составляют план и последовательность действий. | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации.                           |
| 36.4. | Линза. Построение изображения в линзе. Формула тонкой линзы.                                 | Линза, оптический центр линзы, главная оптическая ось, фокус, фокусное расстояние, фокальная плоскость, оптическая сила линзы, формула тонкой линзы, рассеивающая линза, собирающая линза. | Выделяют и формулируют проблему, заменяют термины определениями, умеют с помощью вопросов добывать недостающую информацию и применять ее.  | Предвосхищают результат и уровень усвоения.    | С достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем. |
| 37.5. | Лабораторная работа № 5. «Определение оптической силы и фокусного                            |  | Учатся применять полученные ранее теоретические знания на практике, делать   | Составляют план и последовательность действий  | Умеют полно и точно выражать свои мысли в соответствии с  |

|       |   |  |  |  |   |
|-------|---|--|--|--|---|
|       | расстояния собирающей линзы».   |  | теоретические выводы из практических результатов лабораторной работы.  |  | задачами и условиями коммуникативного процесса  |
| 38.6. | Дисперсия света.  | Дисперсия, длина волны, частота, И. Ньютон, призма, спектр.  | Выделяют и формулируют проблему, выполняют операции со знаками и символами, заменяют термины определениями, развивают способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию и применять ее. | Предвосхищают результат и уровень усвоения (какой будет результат?)  | С достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли, слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем. |
| 39.7. | Интерференция механических волн.<br>Интерференция света.                | Интерференция, интерференционная картина, условие максимума, условие минимума, когерентные волны, когерентные источники, тонкие пленки | Выделяют и формулируют проблему, выполняют операции со знаками и символами, заменяют термины определениями, развивают способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию и применять ее. | Предвосхищают результат и уровень усвоения.  | Позитивно относятся к процессу общения; умеют задавать вопросы, формулировать свои мысли, доказывать свою точку зрения.             |
| 40.8. | Дифракция механических волн. Дифракция света.<br>Дифракционная решетка. | Дифракция, принцип Гюйгенса - Френеля, дифракционная решетка, порядок спектра, период дифракционной решетки.                           | Анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно - следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания.  | Формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно.       | Умеют полно и точно выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникативного процесса                             |
| 41.9  | Решение задач теме: «Световые волны».                                   |  | Анализируют условия поставленной задачи, определяют направление хода решения, применяют теоретические знания при решении практических задач, анализируют полученный результат с точки зрения         | Осуществлять контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона, вносить | Организовывать учебное сотрудничество с учащимися и учителем, находить общее решение, определять способы действий в рамках          |

|   |   |   |  |  |   |
|---|---|---|--|--|---|
|   |   |   | реалистичности.  | необходимые дополнения и коррективы в план и способ действия   | предложенных условий и требований.  |
| 42.10   | Поперечность световых волн и электромагнитная природа света.<br>Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны». | Поперечная волна, поляризация.  | Учатся применять полученные ранее теоретические знания на практике, делать теоретические выводы из практических результатов лабораторной работы. | Составляют план и последовательность действий  | Умеют полно и точно выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникативного процесса   |
| <i>IX. Элементы теории относительности – 3 ч.</i> |   |   |  |  |   |
| 43.1.   | Законы электродинамики и принцип относительности.<br>Постулаты теории относительности.                                    | А. Эйнштейн, постулат, релятивистские эффекты, границы применения законов.                | Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней  | Действуют по плану, анализируют условия и требования задачи, создают алгоритмы деятельности, выполняют операции со знаками и символами   | Используют речевые средства для дискуссии и аргументации позиции.   |
| 44.2  | Следствия, вытекающие из постулатов теории относительности.<br>Относительность одновременности.                           | Относительность расстояний, промежутков времени, релятивистский закон сложения скоростей. | Анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания.    | Осуществлять контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона, вносить необходимые дополнения и коррективы в план и способ действия. | Организовывать учебное сотрудничество с учащимися и учителем, находить общее решение, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований. |
| 45.3.   | Зависимость массы от скорости. Релятивистская динамика.   | Второй закон Ньютона в релятивистской динамике, зависимость массы тела от его скорости.   | Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней  | Действуют по плану, анализируют условия и требования задачи, создают алгоритмы деятельности,   | Используют речевые средства для дискуссии и аргументации позиции.   |

|                                      |  |  |  |   |   |
|--------------------------------------|--|--|--|---|---|
|                                      |  |  |  | выполняют операции со знаками и символами.  |   |
| <b>Х. Излучение и спектры – 4 ч.</b> |  |  |  |   |   |
| 46.1.                                | Виды излучений. Источники света. Виды спектров. Спектральный анализ.                                     | Спектр, спектрограф, спектроскоп, тепловое излучение, хемилюминесценция, катодолюминесценция, фотолюминесценция, линейчатый, сплошной, полосовой спектры, спектр излучения, спектр поглощения. | Анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания     | Осуществлять контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона, вносить необходимые дополнения и коррективы в план и способ действия | Организовывать учебное сотрудничество с учащимися и учителем, находить общее решение, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований. |
| 47.2.                                | Инфракрасное, ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи.  | Инфракрасное излучение, видимое излучение, ультрафиолетовое излучение, рентгеновское излучение   | Анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания.    | Формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно.  | Умеют полно и точно выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникативного процесса   |
| 48.3.                                | Шкала электромагнитных излучений. Лабораторная работа № 7 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров». | Шкала электромагнитных волн, радиоволны, гамма -излучение.   | Учатся применять полученные ранее теоретические знания на практике, делать теоретические выводы из практических результатов лабораторной работы. | Составляют план и последовательность действий   | Умеют полно и точно выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникативного процесса.  |
| 49.4.                                | Контрольная работа №3 по теме: «Световые волны. Элементы теории относительности».                        |  | Решать задачи разными способами, выбирать наиболее эффективные методы, применять полученные знания.  | Составляют план действий при решении задач контрольной работы   | С достаточной полнотой и точностью выражать письменно свои мысли.   |
| <b>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА. – 14 ч.</b>     |  |  |  |   |   |
| <b>ХІ. Световые кванты – 2 ч.</b>    |  |  |  |   |   |

|                                   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|
| 50.1.                             | Работа над ошибками.<br>Фотоэффект.                 | Фотоэффект, формула Планка, законы фотоэффекта, А.Г. Столетов, работа выхода, фотоэлектроны.            | Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней   | Действуют по плану, анализируют условия и требования задачи, создают алгоритмы деятельности, выполняют операции со знаками и символами.   | Используют речевые средства для дискуссии и аргументации позиции.   |
| 51.2.                             | Фотоны. Решение задач по теме «Теория фотоэффекта». | Фотон, энергия фотона, импульс фотона, масса фотона, корпускулярно - волновой дуализм                   | Анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания. | Осуществлять контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона, вносить необходимые дополнения и коррективы в план и способ действия | Организовывать учебное сотрудничество с учащимися и учителем, находить общее решение, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований. |
| <b>ХII. Атомная физика – 3 ч.</b> |   |   |   |   |   |
| 52.1.                             | Квантовые постулаты Бора. Квантовая механика.       | Н. Бор, постулаты Бора, энергетический уровень, основное состояние атома, возбужденное состояние атома. | Анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, структурировать знания.                                      | Действие по плану, сверка действий с установленным планом.  | Умеют выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.   |
| 53.2.                             | Строение атома. Опыты Резерфорда.                   | Планетарная модель атома. Э. Резерфорд.   | Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы.                            | Формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно.  | Умеют полно и точно выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникативного процесса.  |
| 54.3.                             | Лазеры.   | Энергия ионизации,  | Выражают смысл ситуации   | Соотносят способ и  | Умеют выражать свои   |



|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  | спонтанное излучение, индуцированное излучение, лазер  | различными средствами (рисунками, символами, схемами, знаками).  | результат своих действий с заданным эталоном.  | мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.  |
| <b>ХIII. Физика атомного ядра – 9 ч.</b> |  |  |  |  |  |
| 55.1.                                    | Открытие радиоактивности. Альфа-, бета- и гамма- излучения. Радиоактивные превращения. | Радиоактивность, альфа-, бета-, гамма-излучение, правила смещения.   | Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы. | Формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно. | Умеют брать на себя инициативу в организации совместного действия  |
| 56.2.                                    | Закон радиоактивного распада. Период полураспада.                                      | Статистический смысл закона, период полураспада, закон радиоактивного распада, активность.   | Принимают и сохраняют познавательную цель.   | Составляют план действий при решении задач   | Умеют выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации                             |
| 57.3.                                    | Методы наблюдения и регистрации элементарных частиц. Изотопы. Открытие нейтрона.       | Счетчик Гейгера, метод фотоэмульсий, камера Вильсона, изотопы, нейтрон.  | Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, выдвигать и обосновывать гипотезы. | Формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно. | Умеют полно и точно выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникативного процесса. |
| 58.4.                                    | Строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Ядерные силы.                      | Протонно - нейтронная модель, ядерные силы, Энергия покоя, дефект масс, энергия связи, удельная энергия связи, синтез и деление ядер | Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней.                             | Действуют по плану, анализируют условия и требования задачи, создают алгоритмы деятельности, выполняют операции со знаками и символами.              | Используют речевые средства для дискуссии и аргументации позиции.  |
| 59.5.                                    | Ядерные реакции. Термоядерные реакции. Решение задач.                                  | Ядерная реакция, термоядерная реакция.   | Анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-  | Осуществлять контроль в форме сравнения способа действия и его   | Организовывать учебное сотрудничество с  |

|       |   |  |   |   |   |
|-------|---|--|---|---|---|
|       |   |  | следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания.  | результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона, вносить необходимые дополнения и коррективы в план и способ действия. | учащимися и учителем, находить общее решение, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований. |
| 60.6. | Деление ядер урана. Цепные ядерные реакции. Ядерный реактор.                | Цепная ядерная реакция, атомная электростанция, ядерный реактор.                                   | Анализируют и обобщают теоретический материал, принимают и сохраняют познавательную цель, учатся интерпретировать полученный результат, соотнося его с известными фактами.                          | Формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что еще неизвестно.      | Развивают навыки конструктивного общения, взаимопонимания, взаимодействия при изучении нового материала.              |
| 61.7. | Применение ядерной энергии. Биологическое действие радиоактивных излучений. | Свойства ионизирующих излучений.   | Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней   | Действуют по плану, анализируют теоретические данные, создают алгоритмы деятельности  | Используют речевые средства для дискуссии и аргументации позиции  |
| 62.8. | Контрольная работа № 4 по теме: «Световые кванты. Физика атомного ядра».    |  | Решать задачи разными способами, выбирать наиболее эффективные методы, применять полученные знания.   | Составляют план действий при решении задач контрольной работы   | С достаточной полнотой и точностью выражать письменно свои мысли.   |
| 63.9. | Работа над ошибками. Элементарные частицы.                                  | Элементарные частицы и античастицы, их классификация и превращения. Законы сохранения в микромире. | Выделяют и формулируют проблему, выполняют операции со знаками и символами, заменяют термины определениями, развивают способность с помощью вопросов добывать недостающую информацию и применять ее | Составляют план и последовательность действий   | Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации              |

XIV. Повторение – 5 ч.

|       |  |  |  |   |   |
|-------|--|--|--|---|---|
| 64.1. | Решение задач по теме:<br>«Основы<br>электродинамики». |  | Анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания | Осуществлять контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона, вносить необходимые дополнения и коррективы в план и способ действия | Организовывать учебное сотрудничество с учащимися и учителем, находить общее решение, , определять способы действий в рамках предложенных условий и требований. |
| 65.2. | Решение задач по теме:<br>«Колебания и волны».         |  | Анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания | Осуществлять контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона, вносить необходимые дополнения и коррективы в план и способ действия | Организовывать учебное сотрудничество с учащимися и учителем, находить общее решение, , определять способы действий в рамках предложенных условий и требований. |
| 66.3. | Решение задач по теме:<br>«Оптика».                    |  | Анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания | Осуществлять контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона, вносить необходимые дополнения и коррективы в план и способ действия | Организовывать учебное сотрудничество с учащимися и учителем, находить общее решение, , определять способы действий в рамках предложенных условий и требований. |

|       |  |  |  |   |   |
|-------|--|--|--|---|---|
| 67.4. | Решение задач по теме: «Квантовая физика». |  | Анализировать и синтезировать знания, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическую цепь рассуждений, структурировать знания | Осуществлять контроль в форме сравнения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона, вносить необходимые дополнения и коррективы в план и способ действия | Организовывать учебное сотрудничество с учащимися и учителем, находить общее решение, , определять способы действий в рамках предложенных условий и требований. |
| 68.5. | Промежуточная аттестация. Тест.            |  | Решать задачи разными способами, выбирать наиболее эффективные методы, применять полученные знания.  | Составляют план действий при решении задач контрольной работы   | С достаточной полнотой и точностью выражать письменно свои мысли.   |

**Раздел IV. Контрольно – измерительные материалы.**

Контрольная работа №1 по теме: «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».

Вариант 1.

Выберите один верный ответ.

1. Магнитное поле создается

А) электрическими зарядами;

Б) магнитными зарядами;

В) движущимися электрическими зарядами;

Г) любым телом.

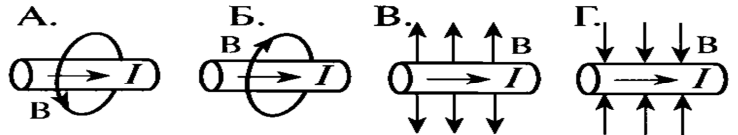
**2. Линии магнитной индукции вокруг проводника с током правильно показаны в случае**

1) А

3) В

2) Б

4) Г



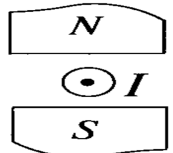
**3. Прямолинейный проводник с током  $I$  находится между полюсами магнита (проводник расположен перпендикулярно плоскости листа, ток течет к читателю). Сила Ампера, действующая на проводник, направлена**

1) вправо  $\rightarrow$

3) вверх  $\uparrow$

2) влево  $\leftarrow$

4) вниз  $\downarrow$



4. Траектория полета электрона, влетевшего в однородное магнитное поле под углом  $60^\circ$

А) прямая; Б) окружность; В) парабола; Г) винтовая линия.

5. Какой из ниже перечисленных процессов объясняется явлением электромагнитной индукции?

А) Взаимодействие проводников с током.

Б) Отклонение магнитной стрелки при прохождении по проводу электрического тока.

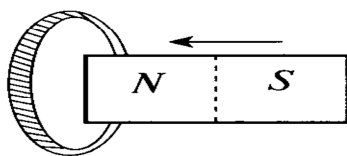
В) Возникновение электрического тока в замкнутой катушке при увеличении силы тока

в

катушке, находящейся рядом с ней.

Г) Возникновение силы, действующей на прямой проводник с током.

**6. Легкое проволочное кольцо подвешено на нити. При вдвигании в кольцо магнита северным полюсом оно будет:**



1) отталкиваться от магнита

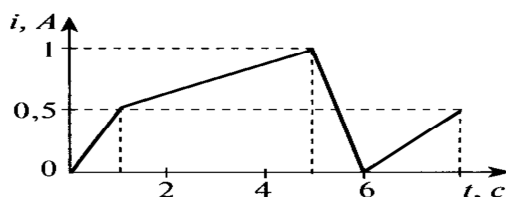
2) притягиваться к магниту

3) неподвижным

4) сначала отталкиваться,

затем притягиваться

**7. На рисунке приведен график зависимости силы тока в катушке индуктивности от времени. Модуль ЭДС самоиндукции принимает наибольшее значение в промежутке времени**



1) от 0 с до 1 с

2) от 1 с до 5 с

3) от 5 с до 6 с

4) от 6 с до 8 с

8. Установите соответствия технических устройств из левого столбца таблицы с физическими явлениями, используемыми в них правого столбца.

| <u>Устройства</u>   | <u>Явления</u>  |
|---------------------|---|
| А) электродвигатель | 1) действие магнитного поля на постоянный магнит              |
| Б) компас           | 2) действие магнитного поля на движущийся электрический заряд |
| В) гальванометр     | 3) действие магнитного поля на проводник с током              |
| Г) МГД – генератор  |   |

Решите задачи.

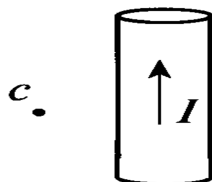
9. В однородном магнитном поле движется со скоростью 4 м/с перпендикулярно линиям магнитной индукции провод длиной 1,5 м. Модуль вектора магнитной индукции равен 50 мТл. Определите ЭДС индукции, возникающей в проводнике.
10. Пылинка с зарядом 1 мкКл и массой 1 мг влетает в однородное магнитное поле и движется по окружности. Определите период обращения пылинки, если модуль магнитной индукции равен 1 Тл.

Вариант 2.

Выберите один верный ответ.

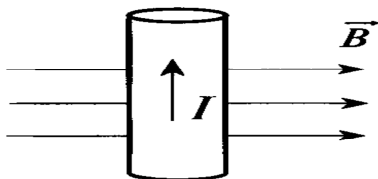
1. Движущийся электрический заряд создает
- А) только электрическое поле  
 Б) только магнитное поле  
 В) как электрическое поле, так и магнитное поле  
 Г) только гравитационное поле

**2. На рисунке изображен цилиндрический проводник, по которому идет электрический ток. Направление тока указано стрелкой. Как направлен вектор магнитной индукции в точке С?**



- 1) в плоскости чертежа вверх  
 2) в плоскости чертежа вниз  
 3) от нас перпендикулярно плоскости чертежа  
 4) к нам перпендикулярно плоскости чертежа

**3. На проводник с током, внесенный в магнитное поле, действует сила, направленная**



- 1) вверх  
 2) влево  
 3) к нам перпендикулярно плоскости чертежа  
 4) от нас перпендикулярно плоскости чертежа

**4. Скорость электрона направлена перпендикулярно магнитной индукции. Сила Лоренца направлена**



- 1) вправо →  
 2) влево ←  
 3) вверх ↑  
 4) вниз ↓

5. Легкое металлическое кольцо подвешено на нити. При вдвигании в кольцо постоянного магнита оно отталкивается от него. Это объясняется
- А) намагничиванием кольца;    Б) электризацией кольца;  
 В) возникновением в кольце индукционного тока;

Г) возникновением в магните индукционного тока.

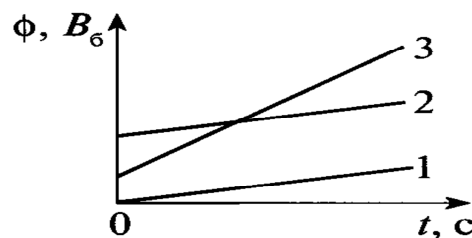
6. В проволочное алюминиевое кольцо, висящее на нити, вносят полосовой магнит: сначала

южным полюсом, затем северным. Кольцо при этом

- А) в обоих случаях притянется к магниту;
- Б) в обоих случаях оттолкнется от магнита;
- В) в первом случае притянется, во втором – оттолкнется;
- Г) в первом случае оттолкнется, во втором – притянется.

**7. Магнитный поток, пронизывающий катушку, изменяется со временем так, как показано на рисунке. В каком случае индукционный ток в рамке максимален?**

- 1) в первом
- 2) во втором
- 3) в третьем
- 4) во всех случаях ток одинаковый



8. Установите соответствия технических устройств из левого столбца таблицы с физическими явлениями, используемыми в них правого столбца.

Устройства

Явления

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| А) громкоговоритель            | 1) действие магнитного поля на постоянный магнит |
| Б) электронно – лучевая трубка | 2) действие магнитного поля на проводник с током |
| В) амперметр электрический     | 3) действие магнитного поля на движущийся заряд  |

Г) компас

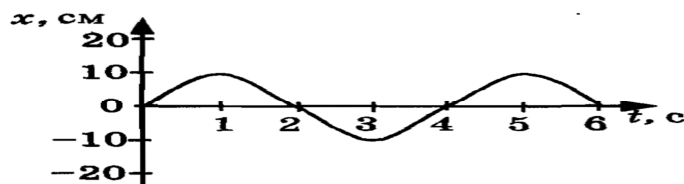
Решите задачи.

- 9. В однородном магнитном поле перпендикулярно направлению вектора индукции, модуль которого 0,1 Тл, движется проводник длиной 2 м со скоростью 5 м/с. Определить ЭДС индукции, возникающей в проводнике.
- 10. Электрон движется со скоростью  $2 \cdot 10^7$  м/с в плоскости, перпендикулярной магнитному полю, с индукцией 0,1 Тл. Определите радиус траектории движения электрона.

Контрольная работа №2 по теме: «Колебания и волны».

Вариант 1.

1. Запишите уравнение зависимости  $x(t)$ , используя график.

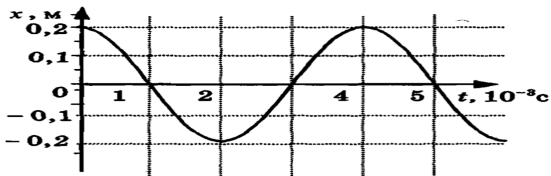


- 2. Период свободных электромагнитных колебаний в контуре равен 160 мкс. Каким станет период, если индуктивность катушки увеличить от 30 мГн до 120 мГн?
- 3. В колебательном контуре зависимость силы тока от времени записывается уравнением  $i = 0,5 \sin 100\pi t$ . Определите частоту электромагнитных колебаний и индуктивность катушки, если максимальная энергия магнитного поля  $5 \cdot 10^{-4}$  Дж.
- 4. Груз на пружине совершает вертикальные колебания с частотой 1,2 Гц. Какой будет частота колебаний, если подвесить два таких же груза ко второй пружине, жесткость которой в 4 раза больше жесткости первой пружины?

5. Высота телевизионной вышки областного центра равна 300 м. На каком расстоянии от телецентра можно принимать телевизионные программы, если приемная антенна находится на мачте высотой 20 м?

Вариант 2.

1. Запишите уравнение зависимости  $x(t)$ , используя график.



2. Частота свободных электромагнитных колебаний в контуре равна 20 кГц. Какой станет частота, если конденсатор емкостью 0,2 мкФ заменить на конденсатор емкостью 5 мкФ?
3. Активное сопротивление катушки 4 Ом. Сила тока выражается формулой  $i=6,4\sin 314t$ . Определить мощность и максимальное значение тока в этой цепи. Чему равно действующее значение тока? Какова частота колебаний тока?
4. Шарик на нити совершил за некоторое время 36 колебаний. Когда длину нити изменили на 10 см, шарик совершил за такое же время 39 колебаний. Какой стала длина нити?
5. Колебательный контур радиоприёмника настроен на длину волны 300 м. Катушка индуктивности в контуре обладает индуктивностью 100 мкГн. Найдите ёмкость конденсатора в контуре.

Контрольная работа №3 по теме: «Световые волны. Элементы теории относительности».

Вариант 1.

1. Скорость света во всех инерциальных системах отсчета  
А) зависит только от скорости движения источника света;  
Б) зависит только от скорости движения приемника света;  
В) зависит от скоростей движения источника и приемника света;  
Г) не зависит от скоростей движения источника и приемника света.
2. Две ракеты движутся по одной прямой навстречу друг другу со скоростями, равными 0,6 с и 0,4 с (с – скорость света). Чему равна скорость сближения ракет в системе отсчета, связанной с одной из них?  
А) 0 Б) 0,81 с В) с Г) 1,2 с

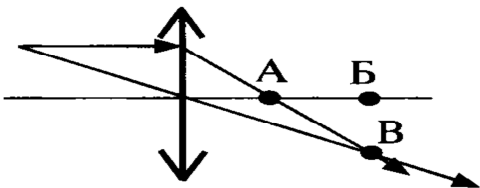
**3. Луч света падает на границу раздела двух сред под углом  $45^\circ$  и преломляется под углом  $30^\circ$ . Каков относительный показатель преломления второй среды относительно первой?**

- 1)  $\sqrt{2}$                       3)  $\frac{1}{2}$   
2)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$                       4) 2

4. Оптическая сила линзы равна 5 дптр. Это означает, что...  
А) линза собирающая с фокусным расстоянием 2 м;  
Б) линза собирающая с фокусным расстоянием 20 см;  
В) линза рассеивающая с фокусным расстоянием 2 м;  
Г) линза рассеивающая с фокусным расстоянием 20 см.



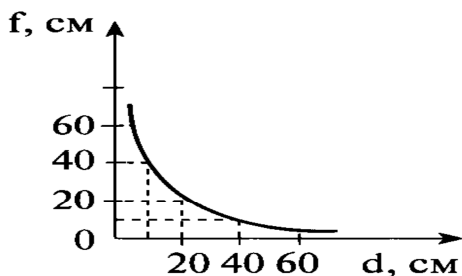
5. На рисунке показан ход лучей, преломленных собирающей линзой. В какой точке находится фокус этой линзы?



- 1) А
- 2) А, Б
- 3) Б
- 4) В

6. Собирающая линза, используемая в качестве лупы, дает изображение
- А) действительное увеличенное;
  - Б) мнимое уменьшенное;
  - В) мнимое увеличенное;
  - Г) действительное уменьшенное.

7. Используя график зависимости между расстоянием  $f$  от собирающей линзы до изображения предмета и расстоянием  $d$  от линзы до предмета, определите фокусное расстояние линзы.



- 1) 10 см
- 2) 15 см
- 3) 20 см
- 4) 30 см

8. Установите соответствия положений предмета на главной оптической оси линзы, указанных в левом столбце таблицы с получаемыми изображениями в правом столбце.

Положение предмета.

- А) линза собирающая, предмет между линзой и фокусом
- Б) линза рассеивающая, предмет между линзой и фокусом
- В) линза собирающая, предмет между фокусом и двойным фокусом

Характеристики изображения.

- 1) действительное увеличенное
- 2) действительное уменьшенное
- 3) мнимое увеличенное
- 4) мнимое уменьшенное

9. Фокусное расстояние тонкой линзы – объектива проекционного аппарата равно 15 см. Диапозитив находится на расстоянии 15,6 см от объектива. На каком расстоянии от объектива получится четкое изображение диапозитива? Ответ выразите в метрах.

10. Определите построением, где находятся оптический центр  $O$  тонкой линзы и ее фокусы, если  $MN$  — главная оптическая ось линзы,  $A$  — светящаяся точка,  $A_1$  — ее изображение.

Привести подробное объяснение построений.



Вариант 2.

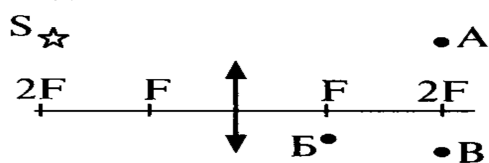
1. Какие из приведенных ниже утверждений являются постулатами СТО?

- 1) Скорость света в вакууме одинакова во всех инерциальных системах отсчета.
- 2) Скорость света в вакууме является максимально возможной скоростью частиц.
- 3) Все инерциальные системы отсчета равноправны для описания любых физических явлений.

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

2. Два космических корабля стартуют с Земли в противоположных направлениях. Каждый имеет скорость  $0,5c$  ( $c$  – скорость света) относительно Земли. Чему равна скорость одного космического корабля относительно другого?  
 А) 0    Б)  $c$     В)  $0,25c$     Г)  $0,8c$
3. Показатели преломления воды, стекла и алмаза относительно воздуха равны: 1,33; 1,5; 2,42. В каком из этих веществ предельный угол полного внутреннего отражения имеет максимальное значение?  
 А) в воде;    Б) в стекле;    В) в алмазе;    Г) одинаковый.
4. Оптическая сила линзы равна - 5 дптр. Это означает, что...  
 А) линза собирающая с фокусным расстоянием 2 м;  
 Б) линза собирающая с фокусным расстоянием 20 см;  
 В) линза рассеивающая с фокусным расстоянием 2 м;  
 Г) линза рассеивающая с фокусным расстоянием 20 см.
5. Параллельный пучок лучей, падающих на линзу, всегда пересекается в одной точке, находящейся  
 А) в оптическом центре;    Б) в фокусе;    В) на фокальной плоскости;    Г) в удвоенном фокусе.

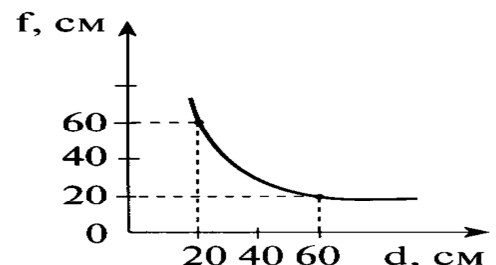
**6. Где находится изображение светящейся точки S (см. рисунок), создаваемое тонкой собирающей линзой?**



- 1) в точке А  
 2) в точке Б  
 3) в точке В  
 4) на бесконечно большом расстоянии от линзы

**7. Используя график зависимости между расстоянием  $f$  от собирающей линзы до изображения предмета и расстоянием  $d$  от линзы до предмета, определите фокусное расстояние линзы.**

- 1) 10 см                      3) 20 см  
 2) 15 см                      4) 30 см



8. Установите соответствия положений предмета на главной оптической оси линзы, указанных в левом столбце таблицы с получаемыми изображениями в правом столбце.
- | <u>Положение предмета.</u>                                   | <u>Характеристики изображения.</u>             |
|--|--|
| А) линза рассеивающая, предмет между линзой и фокусом        | 1) действительное увеличенное                  |
| Б) линза собирающая, предмет за двойным фокусом              | 2) действительное уменьшенное                  |
| В) линза собирающая, предмет между фокусом и двойным фокусом | 3) мнимое увеличенное<br>4) мнимое уменьшенное |
9. Фокусное расстояние собирающей линзы 40 см. На каком расстоянии от линзы находится предмет, если линза дает его мнимое изображение на расстоянии 40 см от линзы? Ответ выразите в метрах.

**10. Определите построением, где находятся оптический центр  $O$  тонкой линзы и ее фокусы, если  $MN$  — главная оптическая ось линзы,  $A$  — светящаяся точка,  $A_1$  — ее изображение.**

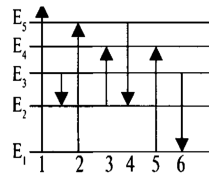
Привести подробное объяснение построений.



Контрольная работа №4 по теме: «Световые кванты. Физика атомного ядра».

Вариант 1.

- Одним из главных достоинств планетарной модели атома, сформулированной Э. Резерфордом, было то, что она
  - объясняла спектральные закономерности;
  - имела четкое экспериментальное обоснование;
  - объясняла причины радиоактивного распада;
  - объясняла закономерности периодической системы элементов.
- Какие из приведенных ниже утверждений соответствуют квантовым постулатам Бора?
  - В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.
  - Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, при этом атом не излучает энергию.
  - При переходе из одного стационарного состояния в другое атом излучает или поглощает квант электромагнитного излучения.
- На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Излучение фотона наибольшей длины волны происходит при переходе...



- Ядро атома аргона  $Ar^{40}_{18}$  содержит
  - 18 протонов и 40 нейтронов;
  - 18 протонов и 22 нейтрона;
  - 40 протонов и 22 нейтрона;
  - 40 протонов и 18 нейтронов.
- Радиоактивный изотоп урана  $U^{238}_{92}$  после одного альфа – распада и двух бета – распадов превращается в изотоп...
- Радиоактивный изотоп имеет период полураспада 10 мин. Сколько ядер из 1000 ядер этого изотопа испытывает радиоактивный распад за 20 мин.?
- Регулирование скорости деления ядер тяжелых атомов в ядерных реакторах осуществляется
  - за счет поглощения нейтронов при опускании стержней с поглотителем;
  - за счет увеличения теплоотвода при увеличении скорости теплоносителя;
  - за счет увеличения отпуска электроэнергии потребителям;
  - за счет уменьшения массы ядерного топлива в активной зоне.
- Установите соответствия ядерных реакций из левого столбца с недостающими обозначениями в правом столбце.

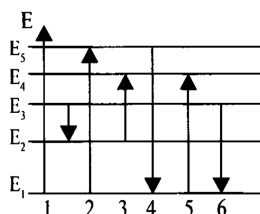
**Реакция****Образовавшаяся частица**

- |   |                      |
|---|----------------------|
| А. ${}_{19}^{41}\text{K} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_{20}^{44}\text{Ca} + ?$ | 1) протон            |
| Б. ${}_{25}^{55}\text{Mn} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_{26}^{55}\text{Fe} + ?$ | 2) нейтрон           |
| В. ${}_1^2\text{H} + \gamma \rightarrow {}_0^1\text{n} + ?$                       | 3) $\alpha$ -частица |
| Г. ${}_3^7\text{Li} + {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + ?$             |                      |

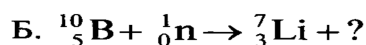
9. Электрон переходит со стационарной орбиты с энергией – 8,2 эВ на орбиту с энергией – 4,7 эВ. Определите длину волны поглощаемого при этом фотона.
10. Работа выхода электронов из цинка равна 4 эВ. Какова кинетическая энергия фотоэлектронов при освещении цинковой пластины излучением с длиной волны 200 нм?

## Вариант 2.

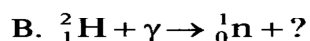
1. Модель атома Резерфорда описывает атом как
- однородное электрически нейтральное тело очень малого размера;
  - шар из протонов, окруженный слоем электронов;
  - сплошной однородный положительно заряженный шар с вкраплениями электронов;
  - положительно заряженное малое ядро, вокруг которого движутся электроны.
2. Выберите верное утверждение.
- Электроны в атоме движутся по определенным орбитам, при этом не излучают энергию.
  - Электроны в атоме покоятся на определенных орбитах, при этом не излучают энергию.
  - Электроны в атоме движутся по определенным орбитам, при этом излучают энергию.
  - Электроны в атоме покоятся на определенных орбитах, при этом излучают энергию.
3. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Излучение фотона наименьшей длины волны происходит при переходе...



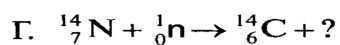
4. Ядро атома циркония  ${}_{40}^{93}\text{Zr}$  содержит
- 40 протонов и 93 нейтрона
  - 40 протонов и 53 электрона
  - 40 протонов и 53 нейтрона
  - 53 протона и 40 нейтронов
5. Ядро атома изотопа  ${}_{92}^{238}\text{U}$  после нескольких радиоактивных распадов превратилось в ядро изотопа  ${}_{92}^{234}\text{U}$ . Какие это были распады?
6. Какая доля радиоактивных ядер атомов распадается через интервал времени, равный двум периодам полураспада?
7. В уран – графитовом реакторе применяется графитовый блок как:
- теплоноситель, при помощи которого теплота отводится в теплообменник;
  - поглотитель, захватывающий нейтроны без деления и служащий для регулирования цепной ядерной реакции;
  - отражатель, препятствующий вылету нейтронов из активной зоны;
  - замедлитель, в котором быстрые нейтроны замедляются до тепловых скоростей.
8. Установите соответствия ядерных реакций из левого столбца с недостающими обозначениями в правом столбце.

**Реакция****Образовавшаяся частица**1)  $\alpha$ -частица

2) нейтрон



3) протон



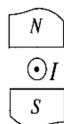
9. Электрон переходит со стационарной орбиты с энергией – 3,4 эВ на орбиту с энергией – 1,75 эВ. Определите частоту поглощаемого при этом фотона.
10. Кинетическая энергия электрона, вылетающего из цезия, равна 2 эВ. Чему равна длина волны света, вызывающего фотоэффект, если работа выхода равна 1,8 эВ?

Промежуточная аттестация.

## ВАРИАНТ № 1.

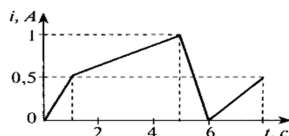
Выберите правильный ответ.

1. Прямолинейный проводник с током  $I$  находится между полюсами магнита. Проводник расположен перпендикулярно плоскости листа, ток течет к читателю. Сила Ампера, действующая на проводник, направлена

1) вправо  $\rightarrow$ 3) вверх  $\uparrow$ 2) влево  $\leftarrow$ 4) вниз  $\downarrow$ .

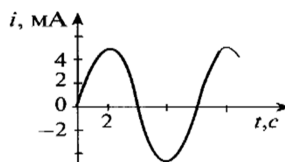
2. На рисунке приведен график зависимости силы тока в катушке индуктивности от времени. Модуль ЭДС самоиндукции принимает наибольшее значение в промежутке времени

- 1) от 0 с до 1 с;  
 2) от 1 с до 5 с;  
 3) от 5 с до 6 с;  
 4) от 6 с до 8 с.



3. На рисунке представлен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре. Значения амплитуды силы тока и частоты ее изменения равны

- 1) 10 мА, 8 Гц;  
 2) 10 мА, 4 Гц;  
 3) 5 мА, 0,125 Гц;  
 4) 5 мА, 0,25 Гц.



4. Согласно теории Максвелла заряженная частица излучает электромагнитные волны в вакууме
- 1) только при равномерном движении по прямой в инерциальной системе отсчета;
  - 2) только при гармонических колебаниях в инерциальной системе отсчета;
  - 3) только при равномерном движении по окружности в инерциальной системе отсчета;
  - 4) при любом ускоренном движении в инерциальной системе отсчета.
5. Каким должен быть угол падения, чтобы отраженный луч составлял с падающим лучом угол  $50^\circ$ ?
- 1)  $20^\circ$     2)  $50^\circ$     3)  $25^\circ$     4)  $100^\circ$ .

6. Скорость света во всех инерциальных системах отсчета

- 1) зависит только от скорости движения источника света;
- 2) зависит только от скорости движения приемника света;
- 3) зависит от скоростей движения источника и приемника света;
- 4) не зависит от скоростей движения источника и приемника света.

7. Интенсивность света, падающего на фотокатод, уменьшилась. При этом

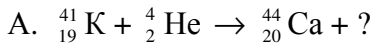
- 1) изменилась максимальная скорость вырываемых электронов;
- 2) изменилась максимальная энергия фотоэлектронов;

- 3) изменилось число вырываемых фотоэлектронов;  
 4) изменился максимальный импульс фотоэлектронов.

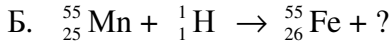
8. Установите соответствие ядерных реакций из левого столбца таблицы с недостающими обозначениями в правом столбце.

Реакция.

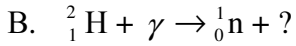
Образовавшаяся частица.



1) протон



2) нейтрон



3)  $\alpha$ -частица.



9. Работа выхода электронов из цинка равна 4 эВ. Какова кинетическая энергия фотоэлектронов

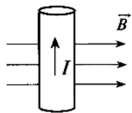
при освещении цинковой пластины излучением с длиной волны 200 нм?

10. Определите индуктивность катушки колебательного контура, если емкость конденсатора равна 5 мкФ, а период колебаний 0,01 с.

### ВАРИАНТ № 2.

Выберите правильный ответ.

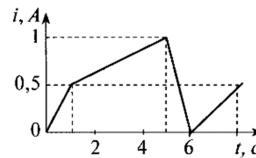
1. На проводник с током, внесенный в магнитное поле, действует сила, направленная



- 1) вверх;      3) от нас перпендикулярно плоскости чертежа;  
 2) влево;     4) к нам перпендикулярно плоскости чертежа.

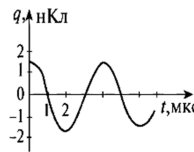
2. На рисунке приведен график зависимости силы тока в катушке индуктивности от времени. Модуль ЭДС самоиндукции принимает наименьшее значение в промежутке времени

- 1) от 0 с до 1 с;  
 2) от 1 с до 5 с;  
 3) от 5 с до 6 с;  
 4) от 6 с до 8 с.



3. На рисунке представлен график зависимости заряда от времени в колебательном контуре. Значения амплитуды заряда и периода его изменения равны

- 1) 1,5 нКл, 2 мкс;  
 2) 3 нКл, 4 мкс;  
 3) 1,5 нКл, 4 мкс;  
 4) 3 нКл, 2 мкс.



4. При прохождении электромагнитных волн в воздухе происходят колебания

- 1) молекул воздуха;  
 2) плотности воздуха;  
 3) напряженности электрического и индукции магнитного полей;  
 4) концентрации кислорода.

5. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен  $12^\circ$ . Угол между падающим лучом и зеркалом равен

- 1)  $12^\circ$     2)  $102^\circ$     3)  $24^\circ$     4)  $78^\circ$ .

6. Какие из приведенных ниже утверждений являются постулатами СТО?

- А. Скорость света в вакууме одинакова во всех инерциальных системах отсчета.  
 Б. Скорость света в вакууме является максимально возможной скоростью частиц.  
 В. Все инерциальные системы отсчета равноправны для описания любых физических явлений.

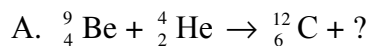
- 1) А и Б    2) А и В    3) Б и В    4) А, Б и В.

7. Кинетическая энергия электронов, выбиваемых из металлов при фотоэффекте, зависит от
- 1) частоты падающего света;
  - 2) интенсивности падающего света;
  - 3) площади освещаемой поверхности;
  - 4) массы электрона.

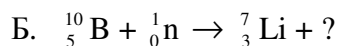
8. Установите соответствие ядерных реакций из левого столбца таблицы с недостающими обозначениями в правом столбце.

Реакция.

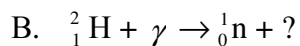
Образовавшаяся частица.



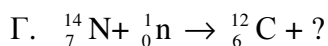
1)  $\alpha$  - частица



2) нейтрон



3) протон



9. Кинетическая энергия электрона, вылетающего из цезия, равна 2 эВ. Чему равна длина волны

света, вызывающего фотоэффект, если работа выхода электронов из цезия равна 1,8 эВ?

10. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 20 мкГн. Какой емкости конденсатор следует подключить к контуру, чтобы получить колебания с периодом колебаний 20 мкс?