

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 14»**

| | | |
|---|--|--|
| <p align="center">СОГЛАСОВАНО Методическим объединением Муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 14»</p> <p>Протокол № <u>6</u> от <u>29.08.2019</u></p> <hr/> <p align="center">(подпись /расшифровка)</p> | <p align="center">ПРИНЯТО Педагогическим советом Муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 14»</p> <p>Протокол № <u>12</u> от <u>30.08.2019</u></p> | <p align="center">УТВЕРЖДЕНО</p> <p>Приказ № <u>115/4</u> от <u>30.08.2019</u></p> <hr/> <p align="center">(подпись /расшифровка)</p> |
|---|--|--|

**Рабочая программа
по учебному предмету «Физика»**

основной общеобразовательной программы среднего общего образования

2019-2021

(годы освоения)

Разработчики:

Макаровская Оксана Николаевна

Вологда

1. Пояснительная записка

Рабочая программа по физике реализуется на основе следующих документов:

1. **Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»** от 29.12.2012 года
2. **Приказ Министерства образования РФ** от 05.03.2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» (в ред. приказов Минобрнауки России от 03.06.2008 N 164, от 31.08.2009 N 320, от 19.10.2009 N 427, от 10.11.2011 N 2643, от 24.01.2012 N 39, от 31.01.2012 N 69).
3. **Приказ Министерства просвещения РФ** от 28.12.2018 года № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»
4. **Приказ Минпросвещения России** от 08.05.2019 N 233 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28 декабря 2018 г. N 345»
5. **Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации** «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» от 29.12.2010 № 189 (зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 03.03.2011 № 19993).
6. **Постановление Главного государственного санитарного врача РФ** от 29.12.2010 N 189 (ред. от 24.11.2015) «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарноэпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (вместе с «СанПиН 2.4.2.2821-10. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях. Санитарноэпидемиологические правила и нормативы», зарегистрировано в Минюсте России 14.08.2015 N 38528).
7. **Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации** от 24.11.2015 N 81 «О внесении изменений N 3 в СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения, содержания в общеобразовательных организациях» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2015 N 40154).
8. **Приказ Минобрнауки России** от 30.03.2016 N 336 «Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, необходимых для реализации образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования, соответствующих современным условиям обучения, необходимого при оснащении общеобразовательных организаций в целях реализации мероприятий по содействию созданию в субъектах Российской Федерации (исходя из прогнозируемой потребности) новых мест в общеобразовательных организациях, критериев его формирования и требований к

функциональному оснащению, а также норматива стоимости оснащения одного места обучающегося указанными средствами обучения и воспитания» (зарегистрировано в Минюсте России 07.04.2016 N 41705).

9. **Авторской программы** по физике для общеобразовательных учреждений; В.С.Данюшенкова и О.В.Коршуновой. Программы общеобразовательных учреждений: Физика 10-11кл / авт. П.Г.Саенко, В.С.Данюшенков, О.В.Коршунова и др.-М.: Просвещение, 2009;
10. **Устав МОУ «СОШ №14»;**
11. Общеобразовательная программа среднего общего образования МОУ «СОШ № 14»;
12. **Учебный план** в 10-11 классе МОУ «СОШ №14»

Используемый УМК:

Реализация рабочей программы осуществляется с использованием учебно-методического комплекта:

Программа: Авторская программа по физике для общеобразовательных учреждений (базовый и профильный уровни); В.С.Данюшенкова и О.В.Коршуновой. Программы общеобразовательных учреждений: Физика 10-11кл / авт. П.Г.Саенко, В.С.Данюшенков, О.В.Коршунова и др.-М.: Просвещение, 2009;

Учебник: учебником (включенным в Федеральный перечень) Физика-11 кл.(базовый и профильный уровни) / Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский. - М.: Просвещение, 2012;

Учебник: Физика-11 кл./ Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, В.М. Чаругин. - М.: Просвещение, 2010;

Сборник задач (сборник тестовых и текстовых заданий для контроля знаний и умений: Сборник задач по физике 10-11 кл./ А.П.Рымкевич. – М.: Дрофа, 2008)

Статус документа

Рабочая программа по физике для 10-11го класса составлена на основе федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования и авторской программы по физике для общеобразовательных учреждений В.С.Данюшенкова и О.В.Коршуновой (профильный уровень). Содержание курса включает 17 лабораторных работ, 16 контрольных работ, 15 работ лабораторного практикума и рассчитано на 340 часов (5 часов в неделю).

Программа конкретизирует содержание предметных тем, предлагает распределение предметных часов по разделам курса, последовательность изучения тем и разделов с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся.

Определен также перечень лабораторных работ и контрольных работ.

Цели и задачи курса:

Курс физики обладает возможностями для формирования коммуникативных ценностей, основу которых составляют процесс общения, грамотная речь, а ценностные ориентации направлены на воспитание у учащихся:

правильного использования физической терминологии и символики;

потребности вести диалог, выслушивать мнение оппонента, участвовать в дискуссии;

способности открыто выразить и аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Изучение физики в старшей школе на профильном уровне направлено на достижение следующих целей:

- освоение знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира; наиболее важных открытиях в области физики,

оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии; методах научного познания природы;

- овладение умениями проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели, применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ; практического использования физических знаний;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний и умений по физике с использованием различных источников информации, в том числе средств современных информационных технологий; формирование умений оценивать достоверность естественнонаучной информации;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы; использования достижений физики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды;

использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни.

В задачи обучения физике входят:

- - развитие мышления учащихся, формирование у них умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления;
- - овладение школьными знаниями об экспериментальных фактах, понятиях, законах, теориях, методах физической науки; о современной научной картине мира; о широких возможностях применения физических законов в технике и технологии;
- - усвоение школьниками идей единства строения материи и неисчерпаемости процесса ее познания, понимание роли практики в познании физических явлений и законов;
- - формирование познавательного интереса к физике и технике, развитие творческих способностей, осознанных мотивов учения; подготовка к продолжению образования и сознательному выбору профессии.

При преподавании используются:

- **Класно - урочная система**
- **Лабораторные и практические занятия.**
- **Решение экспериментальных задач.**

Основная **форма организации образовательного процесса** – урок. Кроме этого предполагаются групповые или индивидуальные консультации с преподавателем по отдельным учебным темам или вопросам, проводимые по инициативе учителя или по просьбе учащихся (их родителей).

Для реализации рабочей программы используются следующие **технологии**: технология проблемного обучения, технология развивающего обучения, ИКТ, интерактивные технологии, технологии личностно-ориентированного обучения.

В изучении курса физики используются следующие **методы**: рассказ, объяснение, беседа, лекция, демонстрация, иллюстрирование, наблюдение, моделирование, выполнение упражнений, лабораторных и практических работ, работа с учебником и справочным материалом.

Наряду с объяснительно-иллюстративным методом используются и метод проблемного изложения, частично-поисковый, эвристический и алгоритмический методы обучения.

При **профильном** изучении принципиально важная роль отведена в плане участия школьников в **проектной деятельности**, в организации и проведении учебно – исследовательской работы; развитию умений выдвигать гипотезы, осуществлять их проверку, владеть элементарными приёмами исследовательской деятельности, самостоятельно создавать алгоритмы познавательного деятельности для решения задач творческого и познавательного характера. Система заданий призвана обеспечить тесную взаимосвязь различных способов и форм учебной деятельности: использование различных алгоритмов усвоения ЗУН при сохранении единой содержательной основы курса внедрение групповых методов работы, творческих заданий в том числе методике исследовательских проектов.

При изучении физики в старшей школе осуществляется переход от методики поурочного планирования к *модульной системе* организации учебного процесса. Модульный принцип позволяет не только *укрупнить* смысловые блоки содержания, но и преодолеть традиционную логику изучения материала – от единичного к общему и всеобщему от фактов к процессам и закономерностям. В условиях модульного подхода возможна следующая схема изучения физических процессов: «всеобщее – общее – единичное». Модификация программы состоит в *дополнении* некоторых тем с целью расширения знаний, применении зачётной системы по основным блокам, а также в увеличении лабораторных работ (согласно требованиям примерной программы).

Основные **механизмы формирования ключевых компетенций обучающихся**: решение тестов, самостоятельная работа, моделирование, поиск информации в различных источниках, работа с таблицами, выполнение исследовательских, проблемных заданий, практических работ, оценивание, самооценивание и взаиморецензирование, работа в парах и группах.

Формы промежуточной и итоговой аттестации: контрольные работы, устный зачет, тесты, устный опрос. Полученные умения и навыки оцениваются через систему практических и лабораторных работ.

2. Планируемые результаты освоения

Планируемый уровень подготовки выпускников на конец учебного года (ступени) в соответствии с требованиями, установленными федеральными образовательными стандартами, образовательной программой образовательного учреждения:

В результате изучения физики в 10-11 классе ученик должен *знать/понимать*

- **смысл понятий**: физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, закон, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, идеальный газ, взаимодействие, атом, электромагнитное поле, волна;
- **смысл физических величин**: перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, давление, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоемкость, удельная теплота парообразования, удельная теплота плавления, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроемкость, энергия электрического поля, сила

электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, работа и мощность электрического тока, электродвижущая сила, индукция магнитного поля.

- **смысл физических законов, принципов и постулатов (формулировка, границы применимости)**
- законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности,
- закон Гука, закон Всемирного тяготения,
- закон сохранения энергии и импульса, закон Паскаля, закон Архимеда,
- основное уравнение кинетической теории газов,
- уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики,
- закон сохранения электрического заряда, закон Кулона,
- закон Ома для полной цепи, закон Джоуля - Ленца.

уметь описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:

- независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела,
- нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении,
- повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде,
- броуновское движение,
- электризацию тел при контакте, взаимодействие проводников с током, действие магнитного поля на проводник с током,
- зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения;

определять: характер физического процесса по графику, таблице, формуле;

измерять: скорость, ускорение свободного падения, массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную теплоемкость вещества, удельную теплоту плавления льда, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока;

приводить примеры практического использования физических знаний:

законов механики, термодинамики, электродинамики в энергетике;

воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

3. Содержание курса физики 10 класса

Введение (3ч)

Физика как наука и основа естествознания. Экспериментальный характер физики. Физические величины и их измерение. Связи между физическими величинами. Научный метод познания окружающего мира: эксперимент – гипотеза – модель (выводы-следствия с учетом границ модели) – критериальный эксперимент. Физическая теория. Приближенный характер физических законов. *Моделирование явлений и объектов природы. Роль математики в физике. Научное мировоззрение. Понятие о физической картине мира.*

Кинематика (20ч)

Механическое движение и его относительность. Способы описания механического движения. Материальная точка как пример физической модели. Перемещение, скорость, ускорение.

Уравнения прямолинейного равномерного и равноускоренного движения. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центростремительное ускорение.

Принцип суперпозиции сил. Законы динамики Ньютона и границы их применимости. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. *Пространство и время в классической механике.*

Силы тяжести, упругости, трения. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Вес и невесомость. Законы сохранения импульса и механической энергии. Момент силы. Условия равновесия твердого тела.

Динамика, силы в природе (20ч)

Основное утверждение механики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Связь между силой и ускорением. Второй закон Ньютона. Масса. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея.

Силы в природе. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Первая космическая скорость. Сила тяжести и вес. Невесомость. Сила упругости. Закон Гука. Силы трения.

Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести».

Законы сохранения в механике (17ч)

Законы сохранения в механике. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Работа силы. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.

Лабораторная работа №2 «Изучение закона сохранения механической энергии»

Основы молекулярно-кинетической теории (МКТ) (20ч)

Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. *Модель идеального газа*. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Строение и свойства жидкостей и твердых тел. Основы молекулярной физики. Размеры и масса молекул. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение газообразных, жидких и твердых тел. Тепловое движение молекул. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газа. Температура. Энергия теплового движения молекул. Тепловое равновесие. Определение температуры. Абсолютная температура. Температура — мера средней кинетической энергии молекул. Измерение скоростей движения молекул газа.

Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева—Клапейрона. Газовые законы.

Лабораторная работа №3: «Опытная проверка закона Гей-Люссака».

Лабораторная работа №4: «Опытная проверка закона Бойля-Мариотта».

Взаимные превращения жидкостей и газов. Твердые тела (10ч)

Жидкие и твердые тела. Испарение и кипение, Насыщенный пар. Относительная влажность. Кристаллические и аморфные тела.

Лабораторная работа №5: «Экспериментальное определение модуля упругости резины».

Термодинамика (21ч)

Внутренняя энергия. Работа в термодинамике. Количество теплоты. Теплоемкость. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Тепловые двигатели. КПД двигателей.

Электростатика (14ч)

Электрический заряд и элементарные частицы. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции

полей. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Потенциальность электростатического поля. Потенциал и разность потенциалов. Емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля конденсатора.

Постоянный электрический ток (19ч)

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

Лабораторная работа №6: «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников».

Лабораторная работа №7: «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока».

Электрический ток в различных средах(17ч)

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

Лабораторная работа №8: «Определение заряда электрона».

Повторение (9ч)

11 класс

Электродинамика (26ч)

Электромагнитная индукция (продолжение)

Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Лабораторная работа №1: «Наблюдение действие магнитного поля на ток».

Лабораторная работа №2: «Изучение явления электромагнитной индукции».

Колебания и волны (31ч)

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

Электрические колебания.

Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. Резонанс в электрической цепи.

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

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Звуковые волны. Интерференция волн. Принцип Гюйгенса. Дифракция волн.

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

Лабораторная работа №3: «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника».

Оптика (29ч)

Световые лучи. Закон преломления света. Призма. Дисперсия света. Формула тонкой линзы. Получение изображения с помощью линзы. Светоэлектромагнитные волны. Скорость света и методы ее измерения, Интерференция света. Когерентность. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света. Излучение и спектры. Шкала электромагнитных волн. Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Постоянство скорости света. Пространство и время в специальной теории относительности. Релятивистская динамика. Связь массы с энергией.

Лабораторная работа №4: Измерение показателя преломления стекла.

Лабораторная работа №5: «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы».

Лабораторная работа №6: «Измерение длины световой волны».

Лабораторная работа №7: «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров».

Квантовая физика (36ч)

Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение: *свойства и применение инфракрасных, ультрафиолетовых и рентгеновских излучений. Шкала электромагнитных излучений.* Постоянная Планка. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. [Гипотеза Планка о квантах.] Фотоэффект. *Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.* Фотоны. [Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенности Гейзенберга.]

Строение атома. Опыт Резерфорда. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Лазеры.

Лабораторная работа №8: «Изучение треков заряженных частиц».

Строение и эволюция Вселенной (0ч)

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

Значение физики для понимания мира

и развития производительных сил (1ч)

Обобщающее повторение (32ч)

Физический практикум (15ч)

4. Тематический план

| № темы | Тема | Количество часов | | |
|--------|--|------------------|-----|-----|
| | | всего | Л/Р | К/Р |
| 1 | Введение. | 3 | - | --- |
| 2 | Кинематика | 20 | - | 1 |
| 3 | Динамика, силы в природе | 20 | 1 | 1 |
| 4 | Законы сохранения в механике. Статика | 17 | 1 | 1 |
| 5 | Основы МКТ | 20 | 2 | 1 |
| 6 | Взаимные превращения жидкостей и газов. Твердые тела | 10 | 1 | 1 |
| 7 | Термодинамика | 21 | - | 1 |
| 8 | Электростатика | 14 | - | 1 |
| 9 | Постоянный электрический ток | 19 | 2 | 1 |
| 10 | Электрический ток в различных средах | 17 | 1 | 1 |
| 11 | Повторение | 9 | - | - |
| 12 | Итого | 170 | 8 | 9 |

Перечень лабораторных работ и контрольных работ

| № темы | Тема | Всего часов | Из них | |
|--------|--|-------------|---|--|
| | | | Лабораторные работы | Контрольные работы |
| 1 | Введение. | 3 | 0 | --- |
| 2 | Кинематика | 20 | 0 | 1 |
| | | | | 1. Контрольная работа по теме «Кинематика» |
| 3 | Динамика, силы в природе | 20 | 1 | 1 |
| | | | «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести» | 2. Контрольная работа по теме «Динамика. Силы в природе» |
| 4 | Законы сохранения в механике | 17 | 1 | 1 |
| | | | «Изучение закона сохранения механической энергии» | 3. Контрольная работа по теме «Законы сохранения в механике» |
| 5 | Основы МКТ | 20 | 2 | 1 |
| | | | 3. «Опытная проверка закона Гей-Люссака» 4. «Опытная проверка закона Бойля-Мариотта» | 4. Контрольная работа по теме «Основы МКТ идеального газа» |
| 6 | Взаимные превращения жидкостей и газов. Твердые тела | 10 | 1 | 1 |
| | | | «Экспериментальное определение модуля упругости резины» | 5. Контрольная работа по теме «Жидкие и твердые тела» |
| 7 | Термодинамика | 21 | 0 | 1 |
| | | | | 6. Контрольная работа по теме «Термодинамика» |
| 8 | Электростатика | 14 | 0 | 1 |
| | | | | 7. Контрольная работа по теме «Электростатика» |
| 9 | Постоянный электрический ток | 19 | 2 | 1 |
| | | | 6. «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока» 7. «Изучение последовательного и параллельного соединений» | 8. Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток» |

| | | | | |
|----|--------------------------------------|-----|--------------------------------|--|
| | | | проводников» | |
| 10 | Электрический ток в различных средах | 17 | 1 | 1 |
| | | | «Определение заряда электрона» | 9. Контрольная работа по теме «Электрический ток в различных средах» |
| 11 | Повторение | 9 | | |
| 12 | Итого | 170 | 8 | 9 |

11 класс

| № темы | Тема | Кол-во часов | | |
|--------|---|--------------|-----------------|-----------------|
| | | всего | в том числе л/р | в том числе к/р |
| 1 | Электродинамика | 26 | 2 | 2 |
| 2 | Колебания и волны | 31 | 1 | 1 |
| 3 | Оптика | 29 | 4 | 1 |
| 4 | Квантовая физика | 36 | 1 | 2 |
| 5 | Строение и эволюция Вселенной | 0 | --- | --- |
| 6 | Значение физики для понимания мира и развития производительных сил | 1 | | |
| 7 | Обобщающее повторение | 32 | --- | 1 |
| 8 | Лабораторный практикум | 15 | | |
| | Итого | 170 | 9 | 7 |

Перечень лабораторных работ и контрольных работ

| № темы | Тема | Всего часов | Из них | |
|--------|--------------------|-------------|--|---|
| | | | Лабораторные работы | Контрольные работы |
| 1 | Электродинамика. | 26 | 2 | 2 |
| | | | 1. Наблюдение действия магнитного поля на ток. 2. Изучение явления электромагнитной индукции. | 1. Магнитное поле. 2. Электромагнитная индукция. |
| 2 | Колебания и волны. | 31 | 1 | 2 |
| | | | 3. Определение ускорения свободного падения при | 3. Электромагнитные |

| | | | помощи маятника. | колебания. |
|---|--|-----|--|--|
| 3 | Оптика. | 29 | 4 | 2 |
| | | | 4. Измерение показателя преломления стекла. 5. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы. 6. Измерение длины световой волны. 7. Наблюдение интерференции ,дифракции и поляризации света. 8. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров. | 4. Оптика. |
| 4 | Квантовая физика. | 36 | 1 | 2 |
| | | | 9. Изучение треков заряженных частиц. | 5. Световые кванты. 6.Физика атомного ядра. |
| 5 | Строение и эволюция Вселенной | 0 | --- | --- |
| 6 | Значение физики для понимания мира и развития производительных сил | 1 | --- | --- |
| 7 | Обобщающее повторение | 32 | --- | 7. Годовая к/р. |
| 8 | Физический практикум | 15 | | |
| | Итого | 170 | 8 | 7 |

Календарно - тематическое планирование

| № | Тема урока | Количество часов | Дата проведения |
|-----------------|---|------------------|-----------------|
| 10 класс | | | |
| | Введение (3ч) | | |
| 1 | ИОТ-001,002,003,008.2013 Физика и познание мира | 1 | |
| 2 | Физические величины | 1 | |
| 3 | Физическая теория. Физическая картина мира | 1 | |
| | Кинематика (20ч) | | |
| 4 | Основные понятия кинематики | 1 | |
| 5 | Решение задач по теме "Элементы векторной алгебры. Путь и перемещение." | 1 | |
| 6 | Скорость. Равномерное прямолинейное движение | 1 | |
| 7 | Решение задач по теме «Характеристики РПД» | 1 | |
| 8 | Описание движения на плоскости | 1 | |
| 9 | Относительность механического движения. Принцип относительности в механике. | 1 | |
| 10 | Решение задач на закон сложения скоростей | 1 | |
| 11 | Решение задач на относительность механического движения | 1 | |
| 12 | Аналитическое описание равноускоренного прямолинейного движения | 1 | |
| 13 | Решение задач по теме «Характеристики РУПД» | 1 | |
| 14 | Свободное падение тел – частный случай РУПД | 1 | |
| 15 | Решение задач на движение тела, брошенного вертикально | 1 | |
| 16 | Решение задач на движение тела, брошенного горизонтально, под углом к горизонту | 1 | |
| 17 | Решение комплексных задач по теме «Кинематика» | 1 | |
| 18 | Равномерное движение тела по окружности. <i>Элементы кинематики твердого тела</i> | 1 | |
| 19 | Решение задач на равномерное движение тела по окружности | 1 | |
| 20 | Тангенциальное, нормальное, полное ускорение при криволинейном движении Угловая скорость, угловое ускорение | 1 | |
| 21 | Решение задач на неравномерное движение тела по окружности | 1 | |
| 22 | Контрольная работа по теме «Кинематика» | 1 | |
| 23 | Зачет по теме "Кинематика" | 1 | |
| | Динамика (20ч) | | |
| 24 | Масса и сила. Законы Ньютона, их экспериментальное подтверждение | 1 | |
| 25 | Алгоритм решения задач на законы Ньютона | 1 | |
| 26 | Решение задач на законы Ньютона | 1 | |
| 27 | Силы в механике. Гравитационные силы | 1 | |
| 28 | Сила тяжести и вес | 1 | |
| 29 | Решение задач по теме «Гравитационные силы. Вес тела» | 1 | |
| 30 | Использование законов динамики для объяснения движения | 1 | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| | небесных тел и развития космических исследований. Законы Кеплера | | |
| 31 | Силы упругости – силы э/м природы | 1 | |
| 32 | Решение задач по теме «Сила упругости» | 1 | |
| 33 | Решение задач по теме «Движение тел под действием сил упругости и тяжести» | 1 | |
| 34 | ИОТ-010.Лабораторная работа № 1 «Изучение движения тела по окружности под действием сил упругости и тяжести» | 1 | |
| 35 | Силы трения | 1 | |
| 36 | Решение задач по теме «Сила трения» | 1 | |
| 37 | Неинерциальные системы отсчета | 1 | |
| 38 | Решение задач по теме «Неинерциальные системы отсчета» | 1 | |
| 39 | Решение задач по динамике | 1 | |
| 40 | Решение задач по динамике повышенной сложности | 1 | |
| 41 | Зачет по теме «Динамика» | 1 | |
| 42 | Контрольная работа по теме «Динамика. Силы в природе» | 1 | |
| 43 | Контрольная работа по теме «Динамика. Силы в природе» | 1 | |
| | Законы сохранения в механике. Статика. (17ч) | | |
| 44 | Закон сохранения импульса (ЗСИ) | 1 | |
| 45 | Реактивное движение | 1 | |
| 46 | Решение задач на ЗСИ | 1 | |
| 47 | Реактивное движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского | 1 | |
| 48 | Решение задач на уравнение Мещерского | 1 | |
| 49 | Работа силы. Мощность. КПД | 1 | |
| 50 | Теоремы об изменении кинетической и потенциальной энергии | 1 | |
| 51 | Закон сохранения энергии (ЗСЭ) в механике | 1 | |
| 52 | Решение задач на ЗСЭ | 1 | |
| 53 | ИОТ-010.Лабораторная работа № 2 «Изучение закона сохранения механической энергии» | 1 | |
| 54 | Элементы статики | 1 | |
| 55 | Центр тяжести твердого тела. Виды равновесия | 1 | |
| 56 | Решение задач по теме «Статика» | 1 | |
| 57 | Вращательное движение твердого тела | 1 | |
| 58 | Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела | 1 | |
| 59 | Решение задач по теме «Вращательное движение твердого тела» | 1 | |
| 60 | Контрольная работа по теме «Законы сохранения в механике» | 1 | |
| | Основы МКТ (20ч) | | |
| 61 | Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Строение газообразных, жидких и твердых тел | 1 | |
| 62 | Характеристики молекул и их систем | 1 | |
| 63 | Силы взаимодействия молекул. | 1 | |
| 64 | Решение задач на характеристики молекул и их систем | 1 | |
| 65 | Решение задач на расчет массы частиц, количество вещества | 1 | |
| 66 | Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа | 1 | |
| 67 | Опыты Штерна по определению скоростей молекул газа | 1 | |
| 68 | Решение задач на основное уравнение МКТ идеального газа | 1 | |
| 69 | Температура | 1 | |

| | | | |
|-----|--|---|--|
| 70 | Решение задач по теме «Абсолютная температура» | 1 | |
| 71 | Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона) | 1 | |
| 72 | Решение задач на уравнение Менделеева-Клапейрона | 1 | |
| 73 | Газовые законы | 1 | |
| 74 | Законы Авогадро и Дальтона | 1 | |
| 75 | Решение задач на газовые законы | 1 | |
| 76 | Решение графических задач на газовые законы | 1 | |
| 77 | Решение задач на уравнение Менделеева-Клапейрона и газовые законы | 1 | |
| 78 | ИОТ-010.Лабораторная работа №4 "Опытная проверка закона Бойля-Мариотта | 1 | |
| 79 | ИОТ-010.Лабораторная работа № 3 «Опытная проверка закона Гей-Люссака» | 1 | |
| 80 | Контрольная работа по теме «Основы МКТ идеального газа» | 1 | |
| | Взаимные превращения жидкостей и газов. Твердые тела (10ч) | | |
| 81 | Испарение и кипение. Конденсация. Насыщенный пар | 1 | |
| 82 | Влажность воздуха | 1 | |
| 83 | Решение задач на влажность воздуха | 1 | |
| 84 | Решение задач по теме «Кипение. Влажность воздуха» | 1 | |
| 85 | Поверхностное натяжение в жидкостях | 1 | |
| 86 | Твердое состояние вещества | 1 | |
| 87 | Механические свойства твердых тел | 1 | |
| 88 | ИОТ-010.Лабораторная работа №5 "Экспериментальное определение модуля упругости резины" | 1 | |
| 89 | Решение задач на механические свойства твердых тел | 1 | |
| 90 | Контрольная работа по теме «Жидкие и твердые тела» | 1 | |
| | Термодинамика (21ч) | | |
| 91 | Термодинамика как фундаментальная физическая теория | 1 | |
| 92 | Работа в термодинамике | 1 | |
| 93 | Решение задач на расчет работы в термодинамической системе | 1 | |
| 94 | Теплопередача. Количество теплоты | 1 | |
| 95 | Решение задач на тепловые процессы | 1 | |
| 96 | Решение задач на уравнение теплового баланса | 1 | |
| 97 | Первое начало термодинамики | 1 | |
| 98 | Решение задач на первое начало термодинамики | 1 | |
| 99 | Решение задач повышенной сложности | 1 | |
| 100 | Теплоемкости при постоянном давлении и постоянном объеме | 1 | |
| 101 | Адиабатный процесс, его значение в технике | 1 | |
| 102 | Необратимость процессов в природе. Второе начало термодинамики | 1 | |
| 103 | Тепловые двигатели и охрана окружающей среды | 1 | |
| 104 | Идеальный цикл Карно. Принцип действия холодильной установки | 1 | |
| 105 | Решение задач на характеристики тепловых двигателей | 1 | |
| 106 | Решение графических задач на характеристики тепловых двигателей | 1 | |
| 107 | Практикум по решению задач термодинамики | 1 | |
| 108 | Практикум по решению задач повышенной сложности | 1 | |

| | | | |
|-----|---|---|--|
| 109 | Практикум по решению комбинированных задач | 1 | |
| 110 | Контрольная работа по теме «Основы МКТ» | 1 | |
| 111 | Контрольная работа по теме «Термодинамика» | 1 | |
| | Электростатика (14) | | |
| 112 | Введение в электродинамику. Электростатика | 1 | |
| 113 | Закон Кулона | 1 | |
| 114 | Решение задач на закон Кулона | 1 | |
| 115 | Решение задач на взаимодействие неподвижных зарядов в диэлектрике | 1 | |
| 116 | Электрическое поле. Напряженность. Идея близкодействия | 1 | |
| 117 | Решение задач на расчет напряженности электрического поля | 1 | |
| 118 | Решение задач на расчет напряженности электрического поля и принцип суперпозиции | 1 | |
| 119 | Проводники в электрическом поле | 1 | |
| 120 | Диэлектрики в электрическом поле | 1 | |
| 121 | Энергетические характеристики электростатического поля | 1 | |
| 122 | Решение задач на расчет энергетических характеристик электростатического поля | 1 | |
| 123 | Конденсаторы. Энергия заряженного конденсатора | 1 | |
| 124 | Решение задач по теме «Энергия заряженного конденсатора» | 1 | |
| 125 | Контрольная работа по теме «Электростатика» | 1 | |
| | Постоянный электрический ток (19ч) | | |
| 126 | Электрический ток. Условия его существования. Стационарное электрическое поле | 1 | |
| 127 | Закон Ома для участка цепи. Электрические цепи | 1 | |
| 128 | Решение задач по теме «Закон Ома. Сопротивление проводника» | 1 | |
| 129 | Соединения проводников | 1 | |
| 130 | Решение задач на расчет электрических цепей | 1 | |
| 131 | Решение задач на расчет сложных электрических цепей | 1 | |
| 132 | ИОТ-010.Лабораторная работа № 6 «Изучение последовательного и параллельного соединений проводников» | 1 | |
| 133 | Измерение силы тока и напряжения | 1 | |
| 134 | Решение задач по теме «Измерение силы тока и напряжения» | 1 | |
| 135 | Мостик Уитстона | 1 | |
| 136 | Потенциометр | 1 | |
| 137 | Работа и мощность постоянного тока | 1 | |
| 138 | Решение задач на расчет работы и мощности тока | 1 | |
| 139 | Электродвижущая сила. | 1 | |
| 140 | Закон Ома для полной цепи | 1 | |
| 141 | ИОТ-010.Лабораторная работа № 7 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока» | 1 | |
| 142 | Решение задач на закон Ома для полной цепи | 1 | |
| 143 | Решение задач на расчет работы и мощности тока в цепях с ЭДС | 1 | |
| 144 | Контрольная работа по теме «Постоянный электрический ток» | 1 | |
| | Электрический ток в различных средах (17ч) | | |
| 145 | Электрический ток в металлах | 1 | |
| 146 | Зависимость сопротивления от температуры. | 1 | |

| | | | |
|-----------------|--|---|--|
| | Сверхпроводимость | | |
| 147 | Решение задач по теме «Электрический ток в металлах» | 1 | |
| 148 | Закономерности протекания электрического тока в полупроводниках | 1 | |
| 149 | Полупроводниковые приборы | 1 | |
| 150 | Решение задач по теме «Электрический ток в полупроводниках» | 1 | |
| 151 | Закономерности протекания электрического тока в вакууме | 1 | |
| 152 | Электронно-лучевая трубка. Решение задач на движение электронов в ЭЛТ | 1 | |
| 153 | Решение задач по теме «Электрический ток в вакууме» | 1 | |
| 154 | Закономерности протекания электрического тока в проводящих жидкостях | 1 | |
| 155 | Решение задач на закон электролиза | 1 | |
| 156 | ИОТ-010.Лабораторная работа № 8 "Определение заряда электрона" | 1 | |
| 157 | Решение задач по теме «Электрический ток в жидкостях» | 1 | |
| 158 | Закономерности протекания электрического тока в газах. Плазма | 1 | |
| 159 | Виды газовых разрядов. Решение задач по теме «Эл ток в газах» | 1 | |
| 160 | Решение задач по теме «Электрический ток в газах» | 1 | |
| 161 | Контрольная работа по теме «Электрический ток в различных средах» | 1 | |
| | Повторение(9 часов) | | |
| 162 | Кинематика | 1 | |
| 163 | Динамика | 1 | |
| 164 | Закон сохранения импульса (ЗСИ) | 1 | |
| 165 | Закон сохранения энергии в механике | 1 | |
| 166 | Основы МКТ | 1 | |
| 167 | Термодинамика как фундаментальная физическая теория | 1 | |
| 168 | Законы электрического тока | 1 | |
| 169 | Электрический ток в различных средах | 1 | |
| 170 | Разбор итогового теста | 1 | |
| 11 класс | | | |
| | Электродинамика(26ч) | | |
| 1 | ИОТ-001,002,003,008. Взаимодействие магнитов и токов. Магнитное поле | 1 | |
| 2 | Решение задач на применение правила буравчика | 1 | |
| 3 | Вектор индукции магнитного поля. Сила Ампера | 1 | |
| 4 | Технические применения силы Ампера | 1 | |
| 5 | Решение задач по теме «Индукция магнитного поля» | 1 | |
| 6 | Решение задач по теме «Сила Ампера» (1) | 1 | |
| 7 | Решение задач по теме «Сила Ампера» (2) | 1 | |
| 8 | ИОТ-010.Лабораторная работа № 1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток» | 1 | |
| 9 | Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца | 1 | |
| 10 | Решение задач по теме «Сила Лоренца» (1) | 1 | |
| 11 | Решение задач по теме «Сила Лоренца» (2) | 1 | |
| 12 | Магнитные свойства вещества. | 1 | |
| 13 | Обобщающе-повторительное занятие по теме «Магнитное | 1 | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| | поле» | | |
| 14 | Контрольная работа № 1 «Магнитное поле». | 1 | |
| 15 | Решение задач на применение правила Ленца | 1 | |
| 16 | Направление индукционного тока. Правило Ленца. Закон э/м индукции | 1 | |
| 17 | Решение задач на применение правила Ленца. | 1 | |
| 18 | Решение задач по теме «Э/м индукция» (1) | 1 | |
| 19 | Решение задач по теме «Э/м индукция» (2) | 1 | |
| 20 | ИОТ-010.Лабораторная работа № 2 «Изучение явления э/м индукции» | 1 | |
| 21 | Вихревое электрическое поле. ЭДС индукции в движущихся проводниках | 1 | |
| 22 | Решение задач по теме «ЭДС индукции в движущихся проводниках» | 1 | |
| 23 | Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Э/м поле | 1 | |
| 24 | Обобщающе-повторительное занятие по теме «Э/м индукция» | 1 | |
| 25 | Контрольная работа № 2 по теме: «Электромагнитная индукция». | 1 | |
| 26 | Анализ контрольной работы. | 1 | |
| | Колебания и волны(31ч) | | |
| 27 | Свободные и вынужденные механические колебания | 1 | |
| 28 | Динамика колебательного движения. Уравнения движения маятников. | 1 | |
| 29 | Гармонические колебания. | 1 | |
| 30 | ИОТ-010.Лабораторная работа № 3 «Определение ускорения свободного падения при помощи нитяного маятника» | 1 | |
| 31 | Решение задач на основные характеристики колебательного движения, уравнение гармонических колебаний. | 1 | |
| 32 | Превращение энергии при гармонических колебаниях. | 1 | |
| 33 | Вынуждение колебания. Резонанс. Автоколебания. | 1 | |
| 34 | Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. | 1 | |
| 35 | Аналогия между механическими и э/м колебаниями | 1 | |
| 36 | Уравнение свободных электромагнитных колебаний в закрытом контуре. | 1 | |
| 37 | Решение задач на характеристики свободных электромагнитных колебаний. | 1 | |
| 38 | Решение задач на характеристики свободных электромагнитных колебаний. | 1 | |
| 39 | Вынужденные э/м колебания. Переменный электрический ток | 1 | |
| 40 | Активное сопротивление в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. | 1 | |
| 41 | Активное сопротивление в цепи переменного тока. Мощность в цепи переменного тока. | 1 | |
| 42 | Индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока. | 1 | |
| 43 | Резонанс в электрической цепи. Решение задач по теме «Активное и реактивное сопротивление в цепи переменного тока» | 1 | |

| | | | |
|----|---|---|--|
| 44 | Трансформаторы. | 1 | |
| 45 | Производство, передача и использование электрической энергии. | 1 | |
| 46 | Решение задач по теме «Трансформаторы» | 1 | |
| 47 | Волна. Свойства и основные характеристики механических волн. | 1 | |
| 48 | Звуковые волны | 1 | |
| 49 | Решение задач на свойства волн | 1 | |
| 50 | Решение задач по теме «Звуковые волны» | 1 | |
| 51 | Электромагнитная волна. опыты Герца | 1 | |
| 52 | Решение задач по теме «Свойства э/м волн» | 1 | |
| 53 | Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи. | 1 | |
| 54 | Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи. | 1 | |
| 55 | Телевидение. Современные средства связи. | 1 | |
| 56 | Решение задач по теме «Радиолокация» | 1 | |
| 57 | Контрольная работа №3 по теме «Колебания и волны» | 1 | |
| | Оптика(29ч) | | |
| 58 | Введение в оптику. Скорость света. | 1 | |
| 59 | Основные законы геометрической оптики | 1 | |
| 60 | Решение задач по теме «Тень. Закон отражения света» | 1 | |
| 61 | Решение задач по теме «Системы зеркал» | 1 | |
| 62 | Решение задач по теме «Закон преломления света» | 1 | |
| 63 | Решение задач по теме «Полное внутреннее отражение» | 1 | |
| 64 | ИОТ-010.Лабораторная работа № 4 «Экспериментальное измерение показателя преломления стекла» | 1 | |
| 65 | Линзы. Формула тонкой линзы | 1 | |
| 66 | Оптические приборы. | 1 | |
| 67 | Решение задач по теме «Линзы» | 1 | |
| 68 | ИОТ-010.Лабораторная работа № 5 «Экспериментальное определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы» | 1 | |
| 69 | Дисперсия света. | 1 | |
| 70 | Интерференция механических волн. Интерференция света. | 1 | |
| 71 | Дифракция света. | 1 | |
| 72 | Поляризация света. Решение задач по теме «Дифракция света. Дифракционная решетка» | 1 | |
| 73 | Поляризация света. Решение задач по теме «Дифракция света. Дифракционная решетка» | 1 | |
| 74 | ИОТ-010.Лабораторная работа № 6 «Измерение длины световой волны» | 1 | |
| 75 | ИОТ-010.Лабораторная работа № 7 «Наблюдение интерференции, дифракции и поляризации света» | 1 | |
| 76 | Элементы СТО. Постулаты Эйнштейна | 1 | |
| 77 | Следствия постулатов СТО | 1 | |
| 78 | Элементы релятивистской динамики | 1 | |
| 79 | Решение задач по теме «СТО» | 1 | |
| 80 | Источники света | 1 | |
| 81 | Виды спектров. Спектральный анализ. | 1 | |
| 82 | Шкала э/м волн | 1 | |
| 83 | ИОТ-010.Лабораторная работа № 8 «Наблюдение сплошного | 1 | |

| | | | |
|-----|--|---|--|
| | и линейчатого спектров» | | |
| 84 | Решение задач по теме «Излучение и спектры» | 1 | |
| 85 | Обобщающе-повторительное занятие по теме «Оптика» | 1 | |
| 86 | Контрольная работа № 4 по теме «Оптика» | 1 | |
| | Квантовая физика(36ч) | | |
| 87 | Зарождение квантовой теории. Фотоэффект | 1 | |
| 88 | Теория фотоэффекта. | 1 | |
| 89 | Решение задач по теме «Законы фотоэффекта» (1) | 1 | |
| 90 | Решение задач по теме «Законы фотоэффекта» (2) | 1 | |
| 91 | Фотоны. Гипотеза де Бройля | 1 | |
| 92 | Применение фотоэффекта на практике | 1 | |
| 93 | Квантовые свойства света: световое давление, химическое действие света | 1 | |
| 94 | Строение атома. Опыты Резерфорда | 1 | |
| 95 | Решение задач по теме «Опыты Резерфорда» | 1 | |
| 96 | Квантовые постулаты Бора. Излучение и поглощение света атомами | 1 | |
| 97 | Решение задач на модели атомов и постулаты Бора | 1 | |
| 98 | Лазеры. | 1 | |
| 99 | Решение задач по теме «Лазеры» | 1 | |
| 100 | Контрольный тест | 1 | |
| 101 | Контрольная работа № 5 по теме «Световые кванты. Атомная физика» | 1 | |
| 102 | Экспериментальные методы регистрации заряженных частиц. | 1 | |
| 103 | ИОТ-010.Лабораторная работа № 9 «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям» | 1 | |
| 104 | Открытие радиоактивности. Радиоактивные превращения. | 1 | |
| 105 | Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Изотопы. | 1 | |
| 106 | Решение задач на закон радиоактивного распада | 1 | |
| 107 | Состав ядра атома. | 1 | |
| 108 | Энергия связи атомных ядер | 1 | |
| 109 | Решение задач на расчет энергии связи атомных ядер (базовый уровень) | 1 | |
| 110 | Решение задач на расчет энергии связи атомных ядер (повышенный уровень) | 1 | |
| 111 | Ядерные реакции. Энергетический выход ядерных реакций | 1 | |
| 112 | Решение задач на уравнения ядерных реакций | 1 | |
| 113 | Решение задач на составление ядерных реакций | 1 | |
| 114 | Решение задач на расчет энергетического выхода ядерных реакций (базовый уровень) | 1 | |
| 115 | Решение задач на расчет энергетического выхода ядерных реакций (повышенный уровень) | 1 | |
| 116 | Контрольный тест | 1 | |
| 117 | Самостоятельная работа на расчет энергетического выхода ядерных реакций | 1 | |
| 118 | Цепная ядерная реакция | 1 | |
| 119 | Атомная электростанция | 1 | |
| 120 | Атомная электростанция. Основные проблемы. | 1 | |
| 121 | Элементарные частицы | 1 | |
| 122 | Контрольная работа № 6 по теме «Физика атомного ядра. Элементарные частицы» | 1 | |

| | | | |
|-----|--|----------|--|
| | Значение физики для развития мира и развития производительных сил(1ч) | | |
| 123 | Физическая картина мира | 1 | |
| | Обобщающее повторение(32ч) | 1 | |
| 124 | Повторение. Кинематика | 1 | |
| 125 | Повторение. Кинематика | 1 | |
| 126 | Повторение. Динамика | 1 | |
| 127 | Повторение. Динамика | 1 | |
| 128 | Повторение. Статика | 1 | |
| 129 | Повторение. Статика | 1 | |
| 130 | Повторение. Законы сохранения в механике. ЗСИ | 1 | |
| 131 | Повторение. Законы сохранения в механике. ЗСИ | 1 | |
| 132 | Повторение. Законы сохранения в механике. ЗСЭ | 1 | |
| 133 | Повторение. Законы сохранения в механике. ЗСЭ | 1 | |
| 134 | Повторение. МКТ | 1 | |
| 135 | Повторение. МКТ | 1 | |
| 136 | Повторение. Термодинамика. Первый закон термодинамики | 1 | |
| 137 | Повторение. Термодинамика. Первый закон термодинамики | 1 | |
| 138 | Повторение. Термодинамика. Тепловые машины | 1 | |
| 139 | Повторение. Термодинамика. Тепловые машины | 1 | |
| 140 | Повторение. Термодинамика. Агрегатные превращения | 1 | |
| 141 | Повторение. Термодинамика. Агрегатные превращения | 1 | |
| 142 | Повторение. Термодинамика. Агрегатные превращения | 1 | |
| 143 | Повторение. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность | 1 | |
| 144 | Повторение. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность | 1 | |
| 145 | Повторение. Электростатика. Энергетические характеристики э/статического поля | 1 | |
| 146 | Повторение. Постоянный ток | 1 | |
| 147 | Повторение. Магнитное поле | 1 | |
| 148 | Повторение. Э/м индукция | 1 | |
| 149 | Повторение. Механические колебания и волны | 1 | |
| 150 | Повторение. Э/м колебания и волны | 1 | |
| 151 | Повторение. Геометрическая оптика | 1 | |
| 152 | Повторение. Геометрическая оптика | 1 | |
| 153 | Повторение. Волновая оптика | 1 | |
| 154 | Итоговый тест за курс 10-11 класс | 1 | |
| 155 | Итоговая контрольная работа за курс 10-11 класс | 1 | |
| | Лабораторный практикум (15 часов) | | |
| 156 | ИОТ-010.Физический практикум. Измерение КПД наклонной плоскости | 1 | |
| 157 | ИОТ-010.Физический практикум. Определение начальной скорости вылета снаряда и дальности его полета при горизонтальной стрельбе | 1 | |
| 158 | ИОТ-010.Физический практикум. Изучение абсолютно упругого удара | 1 | |
| 159 | ИОТ-010.Физический практикум. Определение влажности воздуха методом точки росы | 1 | |
| 160 | ИОТ-010.Физический практикум. Измерение скорости звука в воздухе | 1 | |
| 161 | ИОТ-010.Физический практикум. Определение удельной теплоты плавления вещества | 1 | |
| 162 | ИОТ-010.Физический практикум. Определение | 1 | |

| | | | |
|-----|--|----------|--|
| | электроёмкости конденсатора | | |
| 163 | ИОТ-010.Физический практикум. Исследование фоторезистора, терморезистора | 1 | |
| 164 | ИОТ-010.Физический практикум. Исследование колебаний физического маятника | 1 | |
| 165 | ИОТ-010.Физический практикум. Исследование электромагнитных колебаний с помощью осциллографа | 1 | |
| 166 | ИОТ-010.Физический практикум. Измерение индуктивности катушки по её сопротивлению переменному току | 1 | |
| 167 | ИОТ-010.Физический практикум. Исследование зависимости КПД трансформатора от нагрузки | 1 | |
| 168 | ИОТ-010.Физический практикум. Измерение фокусного расстояния рассеивающей линзы | 1 | |
| 169 | ИОТ-010.Физический практикум. Исследование зависимости силы фототока от поверхностной плотности потока излучения | 1 | |
| 170 | ИОТ-010.Физический практикум. Определение постоянной Планка с использованием полупроводникового лазера | 1 | |

Критерии оценивания различных видов работ

Важной и необходимой частью учебно-воспитательного процесса является учет успеваемости школьников. Проверка и оценка знаний имеет следующие функции: контролирующую, обучающую, воспитывающую, развивающую.

В процессе обучения используется текущая и итоговая форма проверки знаний, для осуществления которых применяется устный и письменный опрос, тесты, самостоятельные, лабораторные работы.

Контрольная работа даёт возможность выявить уровень усвоения знаний, умений и навыков учащихся, приобретённых за год или курс обучения физике; самостоятельная работа позволяет судить об их уровне по отдельной теме или разделу программы.

Знания и умения учащихся оцениваются по пяти бальной системе. Программой определены примерные нормы оценки знаний и умений, учащихся.

Нормы оценки за лабораторную работу

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся:

- выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование, все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение верных результатов и выводов;
- соблюдает требования безопасности труда;
- в отчете правильно и аккуратно делает все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления;

Оценка «4» правомерна в том случае, если выполнены требования к оценке «5», но ученик допустил недочеты или негрубые ошибки.

Оценка «3» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «2» выставляется тогда, когда результаты не позволяют получить правильных выводов, если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неверно.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требований безопасности труда.

Нормы оценки письменных контрольных работ

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4» ставится за работу выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой; одной негрубой ошибки и одного недочёта; не более трёх недочётов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов; не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки; не более трех негрубых ошибок; одной негрубой ошибки и трех недочётов; при наличии 4 - 5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Нормы оценки за устный ответ

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся:

- Обнаруживает правильное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также верное определение физических величин, их единиц и способов измерения;
- правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу;
- строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ своими примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий;
- может установить связь между изучаемыми и ранее изученными в курсе физики вопросами, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «5», но в нем не используются собственный план рассказа, свои примеры, не применяются знания в новой ситуации, нет связи с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «3» ставится, если большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку «4», но обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; учащийся умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразование формул.

Оценка «2» ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

Перечень ошибок:

грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.
2. Неумение выделять в ответе главное.
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы
5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
7. Неумение определить показания измерительного прибора.
8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

негрубые ошибки

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
4. Нерациональный выбор хода решения.

недочеты

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
5. Орфографические и пунктуационные ошибки

Контрольно – измерительные материалы**Контрольная работа «Кинематика материальной точки»****ВАРИАНТ 1**

1. Два поезда идут навстречу друг другу: один – ускоренно на север, другой – замедленно на юг. Как направлены ускорения поездов?
 2. С какой скоростью двигался поезд до начала торможения, если при торможении он двигался с ускорением $0,5 \text{ м/с}^2$ и до остановки прошел 225 м ?
 3. Движение точки задано уравнением $x=5+4t+t^2$. Определить среднюю скорость движения в интервале времени от $t_1=2\text{с}$ до $t_2=5\text{с}$.
 4. Во сколько раз скорость пули в середине ствола ружья меньше, чем при вылете из ствола?
 5. Во время полярного лета полярник решил совершить обход полюса пешком, идя «вслед за солнцем». По окружности какого радиуса должен идти полярник, если он идет со скоростью 4 км/ч ?
-

ВАРИАНТ 2

1. Самолет при скорости 360 км/ч делает петлю Нестерова радиусом 400 м . Определите центростремительное ускорение самолета.
2. С неподвижного вертолета, находящегося на высоте 1000 м , производится выстрел вертикально вниз, причем пуля вылетает со скоростью 200 м/с . За сколько времени и с какой скоростью пуля достигнет земли?
3. Минутная стрелка часов Кремля имеет длину $3,5 \text{ м}$. На сколько передвинется её конец за 1 мин ?
4. Первую половину времени своего движения, автомобиль двигался со скоростью 80 км/ч , а вторую половину времени - со скоростью 40 км/ч . Определите среднюю скорость движения автомобиля.
5. Под каким углом к горизонту нужно направить струю воды, чтобы высота её подъема была равна дальности?

«Динамика»

ВАРИАНТ 1.

1. Исчезнет ли сила притяжения тела к Земле при переходе тела в состояние невесомости?
 2. Сила гравитационного взаимодействия между двумя шарами, массы которых $m_1=m_2=1$ кг, на расстоянии R равна F . Определите силу гравитационного взаимодействия между двумя шарами массами 3 и 2 кг на таком же расстоянии R друг от друга.
 3. Проволока выдерживает груз массы $m_{\max}=450$ кг. С каким максимальным ускорением можно поднимать груз массы $m=400$ кг, подвешенный на одной проволоке, чтобы она не оборвалась?
 4. По наклонной плоскости длиной 25 м и высотой 10 м поднимается тело с ускорением 25 см/с². Какова в этом случае сила тяги, если коэффициент сопротивления движению составляет 0,2?
 5. Песочные часы уравновешены на рычажных весах. Нарушится ли равновесие во время падения песчинок?
-

ВАРИАНТ 2

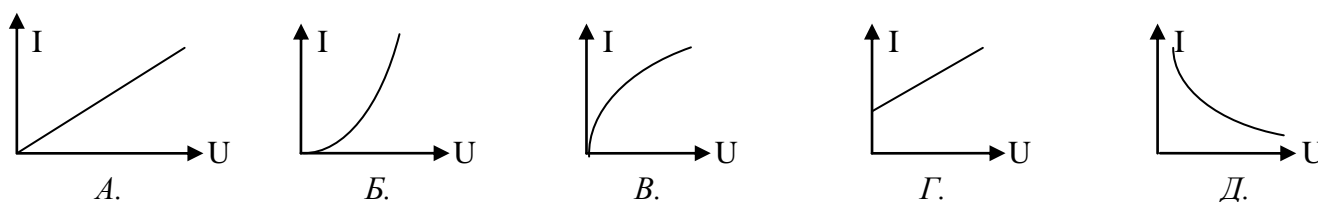
1. По виду траектории движения тела делятся на прямолинейные и криволинейные. К какому виду относится колебательное движение?
2. Сила гравитационного взаимодействия между двумя шарами, находящимися на расстоянии 1 м, равна 9 Н. Чему будет равна сила взаимодействия между этими шарами, если расстояние между ними увеличить до 3 м?
3. С какой силой будет давить на дно шахматной клетки груз массы $m=100$ кг, если клетка поднимается с ускорением $a=24,5$ см/с².
4. С каким ускорением скользит брусок по наклонной плоскости с углом наклона 30° при коэффициенте трения, равном 0,2?
5. Отчего, спускаясь на лодке по реке, плывут посередине реки, а поднимаясь, стараются держаться берега?

«Электрический ток в различных средах»

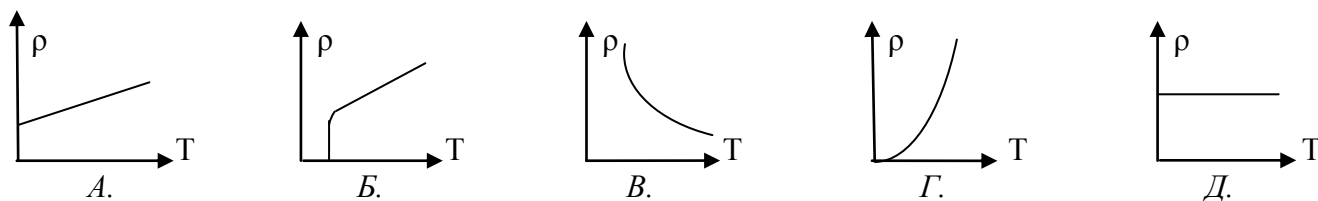
ВАРИАНТ 1.

1. Какими частицами создаётся ток в металлах? Выберите правильное утверждение.
А. Только электронами. Б. Электронами и положительными ионами.
В. Электронами и отрицательными ионами. Г. Ионами обоих знаков.
Д. Электронами и ионами обоих знаков.
2. Почему увеличивается сопротивление металла при нагревании? Выберите правильное утверждение.
А. Изменяется межатомное расстояние.
Б. Увеличивается интенсивность колебательного движения заряженных частиц.
В. Увеличивается число свободных зарядов. Г. Увеличивается скорость движения электронов.
Д. Среди ответов А-Г нет верного.

3. Какой из графиков представляет собой вольт-амперную характеристику металла при $R = \text{const}$?



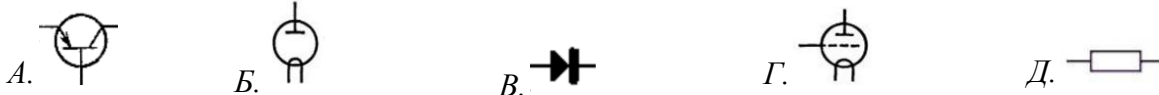
4. Какой из графиков представляет собой зависимость ρ (T) для металла, переходящего в сверхпроводящее состояние?



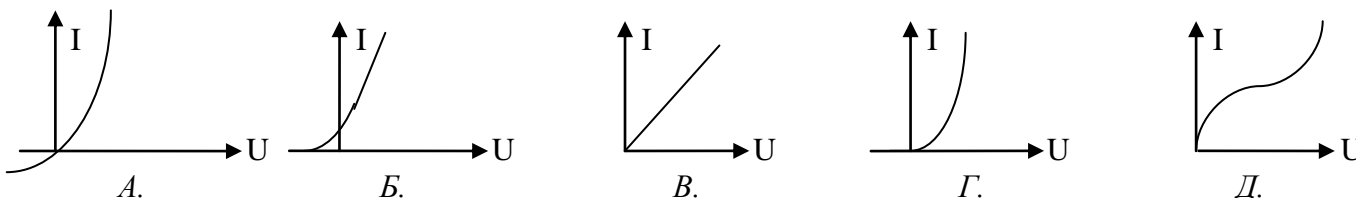
5. Полупроводник обладает преимущественно электронной проводимостью. Какие примеси присутствуют?
А. Донорные. Б. Акцепторные. В. Примесей нет.
Г. Создана равная концентрация донорных и акцепторных примесей.
Д. Среди ответов А-Г нет верного.
6. Почему донорная примесь влияет только на число электронов проводимости?
А. Каждый атом примеси даёт электрон. Б. Каждый атом примеси даёт дырку.
В. При введении примеси число электронов увеличивается, а число дырок уменьшается.
Г. Число электронов уменьшается, а число дырок увеличивается.
Д. Среди ответов А-Г нет верного.
7. Какой элемент нужно использовать в качестве примеси к Ge, чтобы он обладал дырочной проводимостью?
А. Любой металл. Б. Любой неметалл. В. Элемент с большей валентностью.
Г. Элемент с меньшей валентностью. Д. Элемент с валентностью, равной валентности Ge.
8. Почему ток в полупроводниковом диоде в обратном направлении исчезающе мал?
А. Приконтактная область обедняется основными носителями заряда.
Б. Направление движения электронов противоположно направлению тока.
В. Приконтактная область обогащается основными носителями заряда.
Г. Уменьшается число основных носителей заряда. Д. Среди ответов А-Г нет верного.
9. Какой прибор используют для освещения?

А. Диод. Б. Транзистор. В. Резистор. Г. Генератор. Д. Лампа накаливания.

10. Как обозначается на схеме полупроводниковый диод?



11. Какой из графиков представляет собой ВАХ металла?



12. Каким образом освобождаются электроны из катода в электронно-лучевой трубке?

- А. В результате термоэлектронной эмиссии.
 Б. В результате бомбардировки катода положительными ионами.
 В. Под действием поля между анодом и катодом.
 Г. В результате электролиза.
 Д. В результате ионизации ударом.

13. Что из перечисленного ниже не обнаруживает зависимости силы тока от полярности приложенного напряжения?

- А. Полупроводник р-типа.
 Б. Полупроводник n-типа.
 В. Полупроводниковый транзистор.
 Г. Полупроводниковый диод.
 Д. Среди ответов А-Г нет верного.

14. Сколько молекул водорода выделится при пропускании через раствор HCl тока силой 100 мА в течение 16 с ?

- А. 10^{22} . Б. $5 \cdot 10^{21}$. В. 10^{19} . Г. $5 \cdot 10^{19}$. Д. $1,6 \cdot 10^{19}$.

15. Вакуум является диэлектриком потому, что...

- А. его температура очень низка.
 Б. в нем почти нет частиц вещества.
 В. все атомы, находящиеся в вакууме, электрически нейтральны.
 Г. в нем очень низкое давление.
 Д. Среди ответов А-Г нет верного.

16. Какое минимальное по абсолютному значению количество электричества может быть перенесено током через электролит?

- А. $1,6 \cdot 10^{-19}\text{ Кл}$. Б. $3,2 \cdot 10^{-19}\text{ Кл}$. В. Любое сколь угодно малое.

- Г. Зависит от времени пропускания тока.
 Д. Среди ответов А-Г нет верного.

17. Какие действия тока наблюдаются при прохождении его через вакуум?

- А. Тепловое, химическое и магнитное.
 Б. Химическое и магнитное.
 В. Тепловое и магнитное.
 Г. Тепловое и химическое.
 Д. Только магнитное.

ВАРИАНТ 2.

1. Какими частицами создаётся ток в полупроводниках? Выберите правильное утверждение.

- А. Только электронами.
 Б. Электронами и положительными ионами.
 В. Электронами и отрицательными ионами.
 Г. Ионами обоих знаков.
 Д. Электронами и ионами обоих знаков.

2. Почему уменьшается сопротивление полупроводника при нагревании? Выберите правильное утверждение.

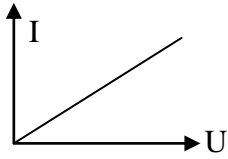
- А. Изменяется межатомное расстояние.
 Б. Увеличивается интенсивность колебательного движения заряженных частиц.

В. Увеличивается число свободных зарядов.
электронов.

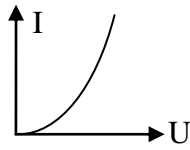
Г. Увеличивается скорость движения

Д. Среди ответов А-Г нет верного.

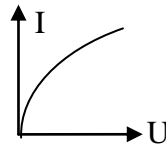
3. Какой из графиков представляет собой вольт-амперную характеристику металла при $R \neq \text{const}$?



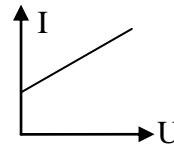
А.



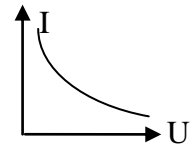
Б.



В.

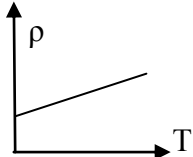


Г.

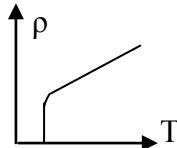


Д.

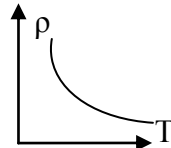
4. Какой из графиков представляет собой зависимость ρ (Т) для электролита?



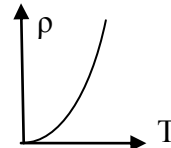
А.



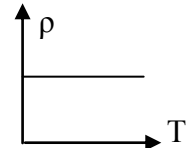
Б.



В.



Г.



Д.

5. Полупроводник обладает преимущественно дырочной проводимостью. Какие примеси присутствуют в полупроводнике?

А. Донорные.

Б. Акцепторные.

В. Примесей нет.

Г. Создана равная концентрация донорных и акцепторных примесей.

Д. Среди ответов А-Г нет верного.

6. Почему акцепторная примесь влияет только на число дырок в полупроводнике?

А. Т.к. каждый атом примеси даёт электрон проводимости.

Б. Каждый атом примеси даёт дырку.

В. При введении примеси число электронов увеличивается, а число дырок уменьшается.

Г. Число электронов уменьшается, а число дырок увеличивается.

Д. Среди ответов А-Г нет верного.

7. Какой элемент нужно использовать в качестве примеси к Si, чтобы он приобрел электронную проводимость?

А. Любой металл.

Б. Любой неметалл.

В. Элемент с большей валентностью.

Г. Элемент с меньшей валентностью.

Д. Элемент с валентностью, равной валентности Si.

8. Почему в полупроводниковом диоде ток прямого включения очень велик?

А. Приконтактная область при прямом включении обедняется основными носителями заряда.

Б. Направление движения электронов противоположно направлению тока.

В. Приконтактная область обогащается основными носителями заряда.

Г. Уменьшается число основных носителей заряда.

Д. Среди ответов А-Г нет верного.

9. Какой прибор используют для получения тепла?

А. Полупроводниковый диод.

Б. Транзистор.

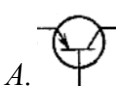
В. Резистор.

Г.

Генератор.

Д. Лампа накаливания.

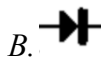
10. Как обозначается на схеме полупроводниковый транзистор?



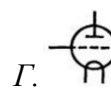
А.



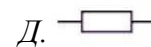
Б.



В.

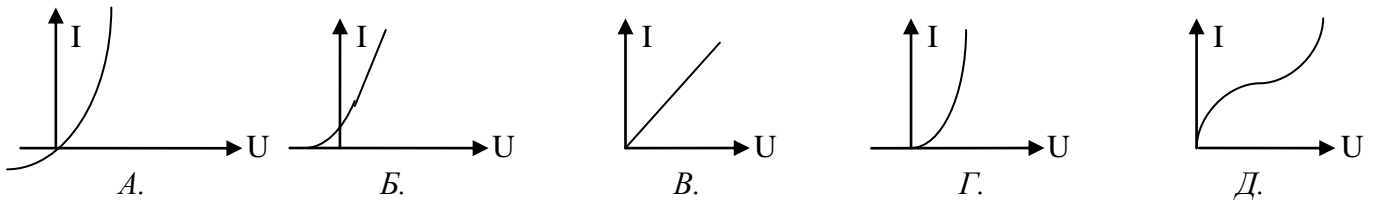


Г.



Д.

11. Какой из графиков представляет собой ВАХ вакуумного диода?



12. Каким образом освобождаются электроны из катода в газоразрядной трубке?
 А. В результате термоэлектронной эмиссии.
 Б. В результате бомбардировки катода положительными ионами.
 В. Под действием поля между анодом и катодом.
 Г. В результате электролиза.
 Д. В результате ионизации ударом.
13. Что из перечисленного ниже обнаруживает зависимость силы тока от полярности приложенного напряжения?
 А. Полупроводник р-типа.
 Б. Полупроводник n-типа.
 В. Транзистор.
 Г. Диод.
 Д. Среди ответов А-Г нет верного.
14. Сколько молекул хлора выделится при пропускании через раствор HCl тока силой 100 мА в течение 16 с ?
 А. 10^{22} .
 Б. $5 \cdot 10^{21}$.
 В. 10^{19} .
 Г. $5 \cdot 10^{19}$.
 Д. $1,6 \cdot 10^{19}$.
15. Почему вакуумный диод обладает односторонней проводимостью?
 А. При прямом включении ток большой.
 Б. При обратном включении поле анода и катода не дает электронам замкнуть цепь.
 В. Т.к. внутри диода вакуум.
 Г. Т.к. диод можно включать только в одном направлении.
 Д. Среди ответов А-Г нет верного.
16. Какое минимальное по абсолютному значению количество электричества может быть перенесено током через вакуум?
 А. $1,6 \cdot 10^{-19}\text{ Кл}$.
 Б. $3,2 \cdot 10^{-19}\text{ Кл}$.
 В. Любое сколь угодно малое.
 Г. Зависит от времени пропускания тока.
 Д. Среди ответов А-Г нет верного.
17. Какие действия тока наблюдаются при прохождении его через сверхпроводник?
 А. Тепловое, химическое и магнитное.
 Б. Химическое и магнитное.
 В. Тепловое и магнитное.
 Г. Тепловое и химическое.
 Д. Только магнитное.

« Законы сохранения»

Вариант 1

1. Метеорит сгорает в атмосфере, не достигая поверхности Земли. Куда исчез при этом его импульс?
 2. Снаряд массой 100 кг, летящий горизонтально вдоль железнодорожного пути со скоростью 500 м/с, попадает в вагон с песком массой 10 т и застревает в нем. Какой стала скорость вагона, если до выстрела он двигался со скоростью 36 км/ч навстречу снаряду?
 3. Тело массой 0,5 кг соскальзывает с вершины наклонной плоскости высотой 7 м до её основания. Угол наклона плоскости к горизонту 45°, коэффициент трения 0,2. Найдите работу силы трения.
 4. С какой высоты падает груз массой 10 кг на невесомую вертикальную пружину жесткостью 1000 Н/м, если максимальная сила давления пружины на пол равна 400 Н? Длина пружины в ненагруженном состоянии 1 м. Высота отсчитывается от поверхности пола.
 5. Чтобы завести механические часы, требуется меньше 1 мин времени. После этого часы работают больше суток. Не нарушается ли в этом случае закон сохранения механической энергии?
-

Вариант 2

1. Мыльный пузырь лопнул. Куда исчезла «энергия», затраченная на выдувание пузыря?
2. Шар массой 0,1 кг движется со скоростью 5 м/с. После удара о стенку он стал двигаться в противоположном направлении со скоростью 4 м/с. Чему равно изменение импульса шара в результате удара о стенку?
3. Трактор Т-150 имеет тяговую мощность 72 кВт. С какой скоростью может тянуть этот трактор прицеп массой 5 т на подъем с уклоном равным 0,2 при коэффициенте трения 0,4?
4. Маятник массой 5 кг отклонен на угол 60° от вертикали. Какова сила натяжения нити при прохождении маятником положения равновесия?
5. С ледяной горки скатываются два мальчика разной массы на одинаковых санках. Одинаковый ли путь пройдет каждый из них по горизонтальному участку до остановки? Ответ объясните. Соппротивлением воздуха можно пренебречь.

«Основы МКТ»

Вариант 1

1. Почему в горячей воде сахар растворяется быстрее и в большем количестве, чем в холодной?
 2. В закрытом сосуде, объем которого можно изменять, находится непроницаемый для воздуха предмет. При объеме сосуда (вместе с находящимся в нем предметом) 2 л давление воздуха в нем 105 Па, а при объеме 1 л давление $3 \cdot 10^5$ Па. Температура остается постоянной. Найдите объем предмета.
 3. В герметично закрытом баллоне находится смесь из 0,5 г водорода и 8 г кислорода при давлении $2,35 \cdot 10^5$ Па. Между газами происходит реакция с образованием водяного пара. Какое давление установится в баллоне после охлаждения до первоначальной температуры? Конденсации пара не происходит.
 4. Почему у глубоководных рыб плавательный пузырь выходит через рот наружу, если их извлечь из воды?
 5. Определите давление, при котором 1 м³ газа, имеющего температуру 60 °С, содержит $2,4 \cdot 10^{26}$ молекул.
-

Вариант 2

1. В атмосфере на высоте в несколько сотен километров температура ионизированных газов достигает нескольких тысяч градусов. Почему там не сгорают спутники и ракеты?
2. Газ в количестве 0,02 кг при давлении 106 Па и температуре 47 °С занимает объемом 1660 см³. Определите по этим данным молярную массу газа.
3. Почему от горящих сухих поленьев с треском отскакивают искры?
4. В комнате объемом 60 м³ испарили капельку духов, содержащую 10⁻⁴ г ароматического вещества. Сколько молекул ароматического вещества попадает в легкие человека при каждом вдохе? Объем вдыхаемого воздуха 1 дм³. Молярная масса ароматического вещества 1 кг/моль.
5. На сколько градусов надо нагреть воздух внутри сообщающегося с атмосферой воздушного шара, сферическая оболочка которого имеет диаметр 10 м и массу 10 кг, для того, чтобы шар взлетел? Атмосферное давление 735 мм. рт. ст., температура воздуха вне оболочки 27 °С.

«Термодинамика»

Вариант 1

1. Климат островов умереннее и ровнее, чем климат материков. Почему?
 2. Для изобарного нагревания газа в количестве 800 моль на 500 К ему сообщили количество теплоты 9,4 МДж. Определите работу газа и приращение его внутренней энергии.
 3. Брусок массой 500 г при температуре 18 0С опускают в кипяток массой 400 г. Из какого металла может быть сделан брусок, если температура в калориметре понизилась до 83 0С?
 4. Зачем баки для хранения бензина красят серебряной краской?
 5. Газ совершает цикл Карно. Температура холодильника 280 К, нагревателя 380 К. Во сколько раз увеличивается коэффициент полезного действия цикла, если температуру нагревателя повысить на 200 К?
-

Вариант 2

1. В пузырек с водой пущена капля чернил. Через некоторое время вся вода в пузырьке окрасилась в фиолетовый цвет. Можно ли осуществить обратный процесс? Как?
2. На спиртовке нагревали воду массой 100 г от 16 0С до 71 0С. При этом был сожжен спирт массой 10 г. Найти коэффициент полезного действия установки.
3. Большая часть замерзшего озера с самого начала зимы покрыта толстым слоем снега, а меньшая расчищена для катания на коньках. В какой части озера лед толще?
4. В изотермическом процессе газ получил 200 Дж теплоты. После этого в адиабатическом процессе газ совершил работу в два раза большую, чем в первом процессе. На сколько уменьшилась внутренняя энергия газа в результате этих двух процессов?
5. Температура нагревателя 227 0С. Определите КПД идеального двигателя и температуру холодильника, если за счет каждого килоджоуля теплоты, полученной от нагревателя, двигатель совершает механическую работу 350 Дж.

«Электростатика»

ВАРИАНТ 1

1. Бывали случаи, когда быстро поднимающийся аэростат загорался в воздухе. Чем это можно объяснить?
2. На двух одинаковых каплях радиусом $8,22 \cdot 10^{-3}$ м находятся одноименные равные заряды. Определите модуль этих зарядов, если сила кулоновского отталкивания уравнивает силу гравитационного притяжения капель.
3. Нарисуйте силовые линии электростатического поля, образованного двумя точечными зарядами противоположных знаков и неодинаковых по величине.
4. В вершинах квадрата со стороной 1 м находятся (последовательно) одноименные точечные заряды $q, 2q, 3q, 4q$. Чему равна напряженность электрического поля в центре квадрата, если $q = 0,3$ нКл?
5. В лужу, имевшую заряд $+25q$, упали 34 дождевые капли с зарядом $-q$ каждая. Каким стал электрический заряд лужи после дождя?

ВАРИАНТ 2

1. Для того чтобы одежда не электризовалась при ходьбе, её опрыскивают антистатиками. Как работает антистатик?
2. Два одинаковых маленьких шарика массой 80 г каждый подвешены к одной точке на нитях длиной 30 см. Какой заряд надо сообщить каждому шару, чтобы нити разошлись под прямым углом друг к другу?
3. Иногда говорят, что силовые линии – это траектории, по которым двигался бы положительный заряд, внесённый в электрическое поле. Правильно ли это утверждение?
4. Два одинаковых заряда 18 нКл каждый расположены в вершинах равностороннего треугольника со стороной 2 см. Определите напряженность электрического поля в третьей вершине треугольника, если заряды: а) одноименные; б) разноименные.
5. В изолированной системе двух разноименно заряженных тел после контакта каждое из тел стало электронеутральным. Куда «пропали» заряды тел? Нарушился ли закон сохранения заряда?

Контрольная работа по теме «Статика»

Вариант 1

1. Почему по скользкому льду ходят маленькими шажками?
 2. С какой минимальной силой, направленной горизонтально, нужно прижать плоский брусок массой 5 кг к стене, чтобы он не соскользнул вниз? Коэффициент трения между линейкой и столом равен 0,1.
 3. Два муравья толкают кусочек древесной коры с силами 2 мН и 4 мН. Силы направлены в одну сторону, расстояние между линиями действия сил 1,8 мм. Где и какую силу должен приложить третий муравей, чтобы кусочек коры оставался неподвижным? Трением можно пренебречь.
 4. Почему конькобежцы, разгоняясь, размахивают руками?
 5. Два шара одинакового объема, алюминиевый и цинковый, скреплены в точке касания. Найдите положение центра тяжести системы.
-

Вариант 2

1. Как легче сдвинуть с места застрявшую в грязи телегу: прикладывая силу к корпусу телеги или к верхней части обода колеса? Обоснуйте свой ответ.
2. К тросу длиной 3 м, концы которого закреплены на одной высоте, на расстоянии 1 м от точек закрепления подвешены два груза массой 1 кг каждый. Провисание троса в средней части составило 10 см. Найти силы натяжения троса на каждом из трех участков.
3. Надо ли широко расставлять ноги при подъеме больших тяжестей, или их надо держать вместе?
4. В вершинах треугольника помещены шарики равной массы. Найдите положение центра тяжести системы.
5. Лестница составляет с землей угол 70° и опирается о вертикальную стену, трение о которую пренебрежимо мало. Найдите силы, действующие на лестницу со стороны земли и стены.

Контрольная работа по теме «Жидкие и твердые тела»

Контрольная работа рассчитана на один урок (45 минут). Представлены два варианта.

Структура контрольной работы: каждый вариант состоит из трёх частей и включает 6 задач, различающиеся уровнем сложности.

I вариант

| | |
|-----|--|
| I | <ol style="list-style-type: none">1. Под действием силы в 50 Н проволока длиной 2,5 м и площадью поперечного сечения $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$ удлинилась на 1 мм, Определите модуль Юнга.2. Какое количество теплоты выделится при конденсации 200 г водяного пара с температурой 100 градусов и при охлаждении полученной воды до 20 градусов |
| II | <ol style="list-style-type: none">3. Керосин поднялся по капиллярной трубке на $15 \cdot 10^{-3} \text{ м}$. Определите радиус трубки, если коэффициент поверхностного натяжения керосина $24 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$, а его плотность 800 кг/м^3.4. Смешали воду объёмом $0,4 \text{ м}^3$ при температуре 20°C и воду объёмом $0,1 \text{ м}^3$ при температуре, 70°C. Какова температура смеси при тепловом равновесии? |
| III | <ol style="list-style-type: none">5. В помещении, объём которого 150 м³ (в третьей степени), поддерживается дневная температура 20С и относительная влажность воздуха 60%. Сколько воды выделится на окнах при запотевании стекол, ночью температура понизится до 8С? Давление насыщенного пара при температуре 20С равна 2,3 кПа, при 8С - 1,1 кПа.6. Смесь, состоящую из 5 кг льда и 15 кг воды при общей температуре 0 градусов, нужно нагреть до 80 градусов с помощью водяного пара, имеющего температуру 100 градусов. Определите необходимое количество пара. |

II вариант

| | |
|---|--|
| I | <ol style="list-style-type: none">1. Относительная влажность воздуха при 18°C равно 80 %. Чему равно парциальное давление водяного пара, если давление насыщенного пара при этой температуре равно 2,06кПа?2. Для получения раннего урожая грунт утепляют паром. Сколько потребуются стоградусного водяного пара, выделяющего количество теплоты, равное 36,6 МДж при конденсации и охлаждении полученной из него воды до температуры 30°C? Удельная теплоемкость воды равна $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ \text{C})$, удельная теплота парообразования воды — $2,3 \text{ МДж/кг}$. |
|---|--|

| | |
|------------|---|
| II | <p>3. В калориметре находится 0,3 кг воды при температуре 20°C какое количество воды с температурой 40°C нужно добавить в калориметр чтобы установившаяся температура стала равной 25°C Теплоемкостью калориметра пренебречь.</p> <p>4. Диаметр шейки капли воды в момент ее отрыва от стеклянной трубки можно считать равным диаметру трубки. Какой вес имеет падающая капля, если диаметр трубки 1 мм? Поверхностное натяжение воды равно $7 \cdot 10^{-2}$ Н/м.</p> |
| III | <p>5. В сосуд с водой имеющей температуру 0°C, впустили пар массой 1 кг при температуре 100°C. Сколько воды изначально было в сосуде, если через некоторое время температура в нем установится 20°C? Удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/(кг • °C), удельная теплота парообразования воды — 2,3 МДж/кг.</p> <p>6. Сосуд с водой нагревают на электроплитке от 20°C до кипения за 20 минут. Сколько времени понадобится, чтобы при этом же режиме работы плитки, 20% воды обратить в пар? Удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/(кг • °C), удельная теплота парообразования воды — 2,3 МДж/кг.</p> |

Ответы

| № | I вариант | II вариант |
|----|--|--|
| 1. | 1 задача: $20 \cdot 10^{12}$ Па 2 задача: 382 кДж | 1 задача: 1648 Па 2 задача: 14,1 кг |
| 2. | 3 задача: 0,4 мм или 0,0004 м | 3 задача: 0,1 кг |
| | 4 задача: 30°C | 4 задача: $22 \cdot 10^{-5}$ Н |
| 3. | 5 задача: 6 задача: 3,65 кг | 5 задача: 4 кг 6 задача: ≈ 1643 с |

| № задачи | Баллы |
|----------|-------|
| 1 | 1 |
| 2 | 1 |
| 3 | 2 |
| 4 | 2 |
| 5 | 3 |
| 6 | 3 |

Перевод баллов в оценки:

- 0 – 3 балла – оценка «2»
- 4 – 7 баллов – оценка «3»
- 8 – 10 баллов – оценка «4»
- 11- 12 баллов – оценка «5»

11 класс

Контрольная работа по теме: «Электромагнитная индукция»

| 1 вариант | 2 вариант |
|---|--|
| <p>1. Найдите ЭДС индукции в контуре, если за 0,02с магнитный поток увеличился на 400 мВб. Чему равна скорость изменения магнитного потока?</p> <p>2. Соленоид, имеющий 100 витков с площадью сечения 50 см² каждый, находится в магнитном поле, линии индукции которого параллельны его оси. Определите ЭДС индукции, возникающую в соленоиде, при равномерном уменьшении индукции магнитного поля от 8 Тл до 2 Тл в течение 0,4 с.</p> | <p>1. Чему равно изменение магнитного потока в контуре за 0,04с, если при этом возникла ЭДС индукции 8В?</p> <p>2. Катушка, содержащая 50 витков с площадью сечения 25 см² каждый, находится в однородном магнитном поле, линии индукции которого перпендикулярны плоскости катушки. Определите изменение индукции магнитного поля, если в катушке возникла ЭДС индукции 5 В за 0,02 с.</p> |
| <p>3. Определите изменение магнитного потока за 3 с через контур проводника сопротивлением 10 мОм, если индукционный ток равен 0,4 А.</p> | <p>3. Определите время изменения магнитного потока от 3мВб до 5 мВб в проводнике сопротивлением 25 мОм, если сила индукционного тока в данном контуре равна 0,2А.</p> |
| <p>4. Чему равна индуктивность катушки, если при силе тока 0,3 кА, ее энергия равна 15 Дж?</p> | <p>4. Найдите силу тока в соленоиде индуктивностью 1Гн, если энергия магнитного поля в нем 0,8 кДж.</p> |

Контрольная работа по теме «Электромагнитные волны»

Радиостанция работает на частоте 300Гц. Считая, что скорость распространения электромагнитных волн в атмосфере равной скорости света в вакууме, найти соответствующую длину волны.

Определите электроёмкость конденсатора, включённого в колебательный контур, индуктивность которого 1,5мГн, если он излучает электромагнитные волны длиной 500м.

Диапазон каких радиоволн может принимать радиоприёмник, если ёмкость конденсатора его колебательного контура изменяется от 30 до 300нФ, а индуктивность катушки от 40 до 100мкГн.

Напишите в СИ уравнение бегущей волны, распространяющейся в положительном направлении оси X в

| | |
|-----------|---|
| I | <p>1. Частота электромагнитных создаваемых передатчиком радиостанции 6МГц. Какова длина электромагнитных излучаемых радиостанций.</p> <p>2. Колебательный контур радиоприёмника настроен на длину волны 300м. Катушка контура обладает индуктивностью 0,2мГн. Найдите электроёмкость конденсатора.</p> |
| II | <p>3. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 0,2Гн и конденсатора ёмкостью 10⁻⁷ Ф, индуктивность которого меняется от 10⁻⁷ до 4·10⁻⁷ Гн. Рассчитайте длину волн рассчитан контур.</p> <p>4. Напишите в СИ уравнение бегущей волны, распространяющейся в направлении оси X в вакууме.</p> |

вакууме. Напряженность электрического поля $E_0 = 2 \frac{\kappa B}{\text{см}}$, частота $\nu = 600 \text{ ТГц}$ (голубой свет).
 Уравнение напряженности электромагнитного поля бегущей гармонической волны имеет вид $E = 10 \sin \pi(4 \cdot 10^4 t + 1 \cdot 10^6 x)$.
 Найдите: 1) амплитуду; 2) частоту; 3) период; 4) длину волны; 5) скорость и направление распространения волны.

электрического поля $E_0 = 1 \frac{\kappa B}{\text{см}}$, частота $\nu = 600 \text{ ТГц}$ (зелёный свет).
III 5. Уравнение напряженности электромагнитного поля бегущей гармонической волны имеет вид $E = 20 \sin \pi(6 \cdot 10^4 t + 2 \cdot 10^6 x)$.
 Найдите: 1) амплитуду; 2) частоту; 3) период; 4) длину волны; 5) скорость и направление распространения волны.

| Диапазон длин волн, соответствующий определённому основному цвету | | | | | | | |
|---|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|------------|
| | Красный | Оранжевый | Жёлтый | Зелёный | Голубой | Синий | Фиолетовый |
| λ , нм | 780-620 | 620-590 | 590-560 | 560-500 | 500-480 | 480-450 | 450-380 |
| ν , ТГц | 385-484 | 484-508 | 508-536 | 536-600 | 600-625 | 625-667 | 667-789 |

I - вариант

| | | |
|------------|-----------|---|
| I | 1. | 10^6 м |
| | 2. | $\approx 46,2 \text{ нФ}$ |
| II | 3. | $\approx 4,6 \cdot 10^6 \text{ ГГц}; \approx 9,2 \cdot 10^5 \text{ ГГц}$ |
| | 4. | $E = 2 \cdot 10^5 \sin(37,68 \cdot 10^{14} t - 1,3 \cdot 10^7 x)$ $E = 2 \cdot 10^5 \sin \pi(12 \cdot 10^{14} t - 0,41 \cdot 10^7 x)$ |
| III | 5. | $10 \frac{\text{В}}{\text{м}}; 2 \cdot 10^4 \text{ ГГц}; 5 \cdot 10^{-5} \text{ с}; 2 \cdot 10^{-6} \text{ м};$ $3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}; \text{ распространяется в отрицательном направлении вдоль оси X}$ |

II - вариант

| | | |
|------------|-----------|---|
| I | 1. | 50 м |
| | 2. | $\approx 83 \text{ нФ}$ |
| II | 3. | $\approx 264 \cdot 10^{-3} \text{ м}; \approx 53 \cdot 10^2 \text{ м}$ |
| | 4. | $E = 10^5 \sin(37,68 \cdot 10^{14} t - 1,3 \cdot 10^7 x)$ $E = 10^5 \sin \pi(12 \cdot 10^{14} t - 0,41 \cdot 10^7 x)$ |
| III | 5. | $20 \frac{\text{В}}{\text{м}}; 3 \cdot 10^4 \text{ ГГц}; \approx 0,3 \cdot 10^{-5} \text{ с};$ $10^{-6} \text{ м}; 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}};$ распространяется в отрицательном направлении вдоль оси X |

Перевод баллов в оценки

| | | |
|---------------|-----------------|-------------|
| «5» - 13-14б, | I - 3б | $\Sigma 6б$ |
| «4» - 9-12б | II - 4б | $\Sigma 8б$ |
| «3» - 5-8б | III - 5б | $\Sigma 5б$ |
| «2» - 0-4б | | |

Контрольная работа по теме: «Оптика»

| 1 вариант | 2 |
|---|---|
| 1. Под каким углом следует направить луч на поверхность стекла, показатель преломления которого 1,54, чтобы угол преломления получился равным 30°. | 1. Луч света переходит из стекла в воду. Угол падения 45°. Чему равен угол преломления? Показатель преломления стекла 1,6; воды 1,3. |
| 2. Предмет высотой 60 см помещён на расстояние 60 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 12 см. Определить на каком расстоянии от линзы получилось изображение и размер полученного изображения. | 2. Перед собирающей линзой с фокусным расстоянием 10 см помещён предмет. На каком расстоянии надо поставить предмет, чтобы его действительное изображение было в 4 раза больше самого предмета? |
| 3. На дифракционную решетку с $d=1,2 \cdot 10^{-3}$ см нормально падает монохроматическая волна света. При $k=1$ и $\sin\alpha=0,043$ длина волны будет равна _____м. | 3. На дифракционную решетку с $d=2 \cdot 10^{-6}$ м нормально падает монохроматическая волна света. При $m=4$ и $\sin\alpha=1$ длина волны будет равна _____м. |
| 4. При каком условии возникают максимумы при интерференции от двух источников? | 4. При каком условии возникают минимумы при интерференции от двух источников? |

Контрольная работа по теме «Световые кванты»

I - вариант

| | |
|-----------|--|
| I | <p>1. Разность хода лучей двух когерентных источников света с длиной волны 600 нм, сходящихся в некоторой точке, равна $1,5\text{ мкм}$. Усиление или ослабление света будет наблюдаться в этой точке?</p> |
| II | <p>2. Найти наибольший порядок спектра красной линии лития с длиной волны 671 нм, если период дифракционной решётки $0,01\text{ мм}$.</p> |

II

| | |
|-----------|--|
| I | <p>1. В некоторую точку падает свет с длиной волны 400 нм, которая больше длины волны, для которой разность хода лучей равна $3,5\text{ мкм}$. Усиление или ослабление света будет наблюдаться в этой точке?</p> |
| II | <p>2. Период дифракционной решётки $0,01\text{ мм}$. Какой порядок максимумов будет наблюдаться в нормальном падении жёлтого света с длиной волны 580 нм?</p> |

| | |
|----------|---|
| Ш | <p>3. При помощи дифракционной решётки с периодом 0,02мм получено первое дифракционное изображение на расстоянии 3,6см от центрального и на расстоянии 1,8м от решётки. Найти длину световой волны.</p> |
|----------|---|

| | |
|----------|--|
| Ш | <p>3. На каком расстоянии поставить экран, максимумом и спектром 50мм для света с длиной волны 0,02мм.</p> |
|----------|--|

I - вариант

| | | |
|-----------------------|-----------|--|
| I | 1. | М. 77.3 / будет наблюдаться в этой точке ослабление света |
| II | 2. | С. 573.4 / 15 |
| II I | 3. | С. 573.5 / 0,4мкм |

II - вариант

| | | |
|-----------------------|-----------|--|
| I | 1. | М. 79.3 / будет наблюдаться в этой точке усиление света |
| II | 2. | К. 11 306.4 / ≈ 4 |
| II I | 3. | С. 571.3 / 0,5м |

Перевод баллов в оценки

| | | | | | | |
|---------------|---|-----|------------|---|-----------|-----------|
| 11-12б | - | «5» | I | - | 3б | $\sum 3б$ |
| 7-10б | - | «4» | II | - | 4б | $\sum 4б$ |
| 4-6б | - | «3» | III | | 5б | $\sum 5б$ |
| 0-3б | - | «2» | | | | |

5 заданий

| | | | |
|------------|------------|-------|-------------------|
| I | <i>min</i> | | I + II |
| | 70% | - «3» | 3+1=4 |
| II | <i>min</i> | | I + II+III |
| | 70% | - «4» | 4+3=7 |
| III | 80% | - «5» | 7+4=11 |
| | <i>max</i> | | 3+4+5=12 |

Контрольная работа по теме «Магнитное поле»

I - вариант

| | |
|------------|---|
| I | <p>1. С какой скоростью электрон влетел в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции? Сила, действующая на электрон в магнитном поле, равна $8 \cdot 10^{-11} \text{ Н}$, индукция магнитного поля равна 10 Тл.</p> <p>2. Длина активной части проводника равна 15 см. По ней течёт ток силой 12 А. Угол между направлением тока и индукцией магнитного поля равен 90°. С какой силой магнитное поле, индукция которого равна 40 мТл, действует на проводник?</p> |
| II | <p>3. Электрон движется по окружности радиусом 4 мм перпендикулярно линиям магнитной индукции однородного магнитного поля. Скорость электрона равна $3,5 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. рассчитайте индукцию магнитного поля.</p> |
| III | <p>4. В однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции влетает электрон, кинетическая энергия которого равна 30 кДж. Индукция магнитного поля равна 10 мТл. Определите радиус кривизны траектории движения электрона в магнитном поле.</p> |

II - вариант

| | |
|------------|---|
| I | <p>1. Электрон со скоростью $1,5 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ влетает в однородное магнитное поле под углом 30° к линиям магнитной индукции. Найдите силу, действующую на электрон. Индукция магнитного поля равна $0,02 \text{ Тл}$.</p> <p>2. Определите силу, действующую на проводник, перпендикулярный линиям магнитного поля, если на активную часть длиной 10 см действует сила в 20 Н при индукции магнитного поля $0,02 \text{ Тл}$.</p> |
| II | <p>3. Протон влетает в однородное магнитное поле, индукция которого равна $3,4 \cdot 10^{-2} \text{ Тл}$, перпендикулярно линиям индукции со скоростью $1,5 \cdot 10^6 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Радиус траектории электрона. Радиус траектории протона равен $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ м}$.</p> |
| III | <p>4. Пылинка, заряд которой $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$, влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции. Индукция магнитного поля $0,02 \text{ Тл}$. Радиус окружности, на которой совершает обороты сделает пылинка 10^6 раз.</p> |

I - вариант

| | |
|------------|--|
| I | <p><i>М. с. 41.2 / $5 \cdot 10^7 \frac{\text{м}}{\text{с}}$</i></p> <p><i>М. с. 45.3 / $0,072 \text{ Н}$</i></p> |
| II | <p><i>М. с. 41.4 / $\approx 5 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$</i></p> |
| III | <p><i>М. с. 42.6 / $\approx 5,8 \text{ см}$</i></p> |

II - вариант

| | |
|------------|--|
| I | <p><i>М. с. 43.2 / $3,2 \cdot 10^{-12} \text{ Н}$</i></p> <p><i>М. с. 46.3 / 5 А</i></p> |
| II | <p><i>М. с. 44.4 / $\approx 10^{-6} \text{ м}$</i></p> |
| III | <p><i>М. с. 43.6 / 5</i></p> |

Перевод баллов в оценки

| | | |
|---------------------|---------------|-------------|
| «5» - 14-156 | I - 36 | Σ 66 |
|---------------------|---------------|-------------|

| | | | | |
|-----|----------|------------|------|-------------|
| «4» | - 10-136 | <i>II</i> | - 46 | $\Sigma 46$ |
| «3» | - 5-96 | <i>III</i> | - 56 | $\Sigma 56$ |
| «2» | - 0-46 | | | |

Контрольная работа по теме: «Световые кванты. Атомная физика»

| 1 вариант | 2 |
|--|--|
| 1. Какова красная граница фотоэффекта, если работа выхода электрона из металла $A=3,3 \cdot 10^{-19}$ Дж? | 1. Излучение с длиной волны $3 \cdot 10^{-7}$ падает на вещество, для которого красная граница фотоэффекта $\nu=4,3 \cdot 10^{14}$ Гц. Чему равна кинетическая энергия фотоэлектронов. |
| 2. Определите энергию, массу и импульс фотонов, соответствующих наиболее длинным и наиболее коротким волнам видимой части спектра. | 2. Найти энергию, массу и импульс фотона, если соответствующая ему длина волны равна 1,6 пм. |
| 3. Цезий освещают желтым монохроматическим светом с длиной волны $0,589 \cdot 10^{-6}$ м. Работа выхода электрона равна $1,7 \cdot 10^{-19}$ Дж. Определите кинетическую энергию вылетающих из цезия фотоэлектронов. | 3. В опыте по фотоэффекту металлическая пластина освещалась светом с длиной волны 420 нм. Работа выхода электрона с поверхности пластины равна 2 эВ. При какой задерживающей разности потенциалов прекратится фототок? |
| 4. Какова модель атома по Томсону? | 4. Сформулируйте постулаты Бора. |

Контрольная работа по теме: «Физика атомного ядра»

| 1 вариант | 2 |
|--|---|
| 1. В результате серии радиоактивных распадов актиний ${}_{89}^{235}\text{Ac}$ превращается в свинец ${}_{82}^{207}\text{Pb}$. Какое количество α - и β -распадов он при этом испытывает? | 1. В результате серии радиоактивных распадов торий ${}_{90}^{230}\text{Th}$ превращается в свинец ${}_{82}^{206}\text{Pb}$. Какое количество α - и β -распадов он при этом испытывает? |
| 2. Определите состав атома изотопа углерода ${}_{6}^{11}\text{C}$; | 2. Определите состав атома изотопа углерода ${}_{6}^{14}\text{C}$. |
| 3. Написать недостающие обозначения в следующих ядерных реакциях: 1. ${}_{1}^1\text{H} \rightarrow {}_{12}^{24}\text{Mg} + {}_{2}^4\text{He}$. 2. ${}_{30}^{65}\text{Zn} + {}_{0}^1\text{n} \rightarrow ? + {}_{2}^4\text{He}$ 3. ${}_{8}^{16}\text{O} + {}_{1}^1\text{p} \rightarrow {}_{0}^1\text{n} + ?$ 4. ${}_{80}^{198}\text{Hg} + {}_{0}^1\text{n} \rightarrow {}_{79}^{198}\text{Au} + ?$ | 3. Какие частицы излучаются при указанных процессах радиоактивного распада? 1. ${}_{Z}^A\text{X} \rightarrow {}_{Z-2}^{A-4}\text{Y} + ?$ 2. ${}_{Z}^A\text{X} \rightarrow {}_{Z-4}^{A-8}\text{Y} + ?$ 3. ${}_{Z}^A\text{X} \rightarrow {}_{Z+1}^A\text{Y} + ?$ 4. ${}_{Z}^A\text{X} \rightarrow {}_{Z+2}^A\text{Y} + ?$ |

Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания»

I-вариант

| | |
|---|--|
| I | <p>1. Математический маятник длиной $2,45\text{ м}$ совершил 100 колебаний за время, равное 314 с. Определите период колебания маятника и ускорение свободного падения для данной местности.</p> <p>2. Индуктивность и ёмкость колебательного контура соответственно равны 70 Гн и 70 мкФ. Определите период и частоту в колебательном контуре.</p> <p>3. Сила тока в цепи изменяется по закону $i = 3 \cdot \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$. Определите амплитуду колебания силы тока, действующее значение силы тока, циклическую и линейную частоту колебаний, период, фазу и начальную фазу колебаний.</p> |
| | <p>4. Математический маятник совершает 100 колебаний за 314 с. Определите период колебаний маятника, частоту колебаний и длину нити маятника.</p> <p>5. Конденсатор включён в цепь переменного тока стандартной частоты (50 Гц). Напряжение в сети равно 220 В. Сила тока в цепи, этого конденсатора равна $2,5\text{ А}$. Какая ёмкость конденсатора?</p> <p>6. Катушка индуктивностью $0,2\text{ Гн}$ включена в цепь переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В. Определите силу тока в цепи.</p> |
| | <p>7. Сила тока в первичной обмотке трансформатора, равна $0,5\text{ А}$, напряжение на её концах равно 220 В. Какая сила тока во вторичной обмотке трансформатора, если напряжение на вторичной обмотке равно 12 В, а КПД трансформатора равен 87%?</p> |

| | |
|---|--|
| I | <p>1. Математический маятник совершил 100 колебаний за время, равное 314 с. Определите период колебания маятника и ускорение свободного падения для данной местности.</p> <p>2. Индуктивность и ёмкость колебательного контура соответственно равны $0,5\text{ Гн}$ и 70 мкФ. Определите период и частоту в колебательном контуре. Третье задание: Настроить этот контур на частоту 1 МГц. Какова должна быть ёмкость конденсатора в колебательном контуре?</p> <p>3. По графику, изображённому на рисунке, определите амплитуду силы тока. Напишите формулу для силы тока.</p> |
| | <p>4. Груз, подвешенный к пружине, совершил 100 колебаний за 314 с. Определите период колебаний маятника, частоту колебаний и длину нити маятника.</p> <p>5. Конденсатор и катушка индуктивности включены в цепь переменного тока стандартной частоты (50 Гц). Ёмкостное сопротивление равно 100 Ом, индуктивное сопротивление равно 100 Ом. Какова ёмкость конденсатора и индуктивность катушки? Наступил ли резонанс?</p> <p>6. К зажимам генератора включены катушка индуктивностью $0,1\text{ мкФ}$. Определите силу тока в зажимах конденсатора, если напряжение на конденсаторе равно 220 В. Какова частота колебания тока?</p> |
| | <p>7. Напряжение на зажимах трансформатора равно 220 В. Первичная обмотка имеет 100 витков. Вторичная обмотка имеет 10 витков. Найдите силу тока во вторичной обмотке, если сила тока в первичной обмотке равна $0,5\text{ А}$.</p> |

I - вариант

| | | |
|---|----|--|
| I | 1. | М.М. 10-11 / 38.1 $3,14\text{ с}; \approx 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$. |
| | 2. | $\approx 0,44\text{ с}; \approx 2,3\text{ Гц}$ |
| | 3. | М.М. 10-11 / 69.1 $3\text{ А}; \approx 2,12\text{ А}; 100\pi \frac{\text{рад}}{\text{с}};$ $50\text{ Гц}; 0,02\text{ с}; \varphi = 100\pi + \frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3} \text{ рад}$ |
| | 4. | М.К. 10-11 / 25.1 $3,14\text{ с}; \approx 0,32\text{ Гц}; \approx 2,5\text{ м}$. |
| | 5. | М.М. 10-11 / 69.4 $\approx 36 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$ |
| | 6. | М.К. 10-11 / 71.4 $\approx 3,5\text{ А}$ |
| | 7. | М.М. 10-11 / 71.6 $\approx 8\text{ А}$ |

II - вариант

| | | |
|-----|----|---|
| I | 1. | М.М. 10-11 / 39.3 $0,5\text{ с}; 2\text{ Гц}$. |
| | 2. | $\approx 5 \cdot 10^{-11} \text{ Ф}$ |
| | 3. | М.М. 10-11 / 38.1 $4\text{ А}; 0,08\text{ с}; 12,5\text{ Гц};$ $i = 4 \sin 25\pi$. |
| II | 4. | М.К. 10-11 / 27.1 $6\text{ с}; \approx 0,2\text{ Гц}; \approx 0,67 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$. |
| | 5. | $\approx 0,04\text{ Гц}$ |
| | 6. | М.К. 10-11 / 68.4 $\approx 0,5\text{ В}$ |
| III | 7. | $\approx 11\text{ А}$ |

| <i>Перевод баллов в оценки</i> | | |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| «5» - 166 | <i>I - 36</i> | $\Sigma 66$ |
| «4» - 11-156 | <i>II - 46</i> | $\Sigma 86$ |
| «3» - 6-106 | <i>III - 56</i> | $\Sigma 56$ |
| «2» - 0-56 | | |

Контрольная работа по теме «Электромагнитные колебания»

I-вариант

| | |
|---|---|
| <p>1. Индуктивность и ёмкость колебательного контура соответственно равны 70Гн и 70мкФ. Определить период и частоту в колебательном контуре.</p> <p>2.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>По графику, изображённому на данном рисунке, найдите амплитуду ЭДС, а также период и частоту колебаний. Напишите формулу зависимости ЭДС от времени.</p> <p>3. Сила тока в цепи изменяется по закону $i = 3 \cdot \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$. Определите амплитуду колебания силы тока, действующее значение силы тока, циклическую и линейную частоту колебаний, период, фазу и начальную фазу колебаний.</p> | <p>1. Индуктивность катушки $L = 0,1\text{Гн}$. Требуется настроить контур на частоту $\nu = 500\text{Гц}$. Какова должна быть ёмкость конденсатора?</p> <p>2.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>По графику, изображённому на данном рисунке, найдите амплитуду силы тока, действующее значение силы тока, циклическую и линейную частоту колебаний, период, фазу и начальную фазу колебаний. Напишите формулу зависимости силы тока от времени.</p> <p>3. Электродвижущая сила $e = 12 \cdot \sin(100\pi t)$ ЭДС и её действующее значение $E_{\text{д}}$ в цепи. Определите частоту колебаний, период, фазу и начальную фазу колебаний.</p> |
| <p>4. Конденсатор включён в цепь переменного тока стандартной частоты (50Гц). Напряжение в сети равно 220В. Сила тока в цепи, этого конденсатора равна $2,5\text{А}$. Какая ёмкость конденсатора?</p> <p>5. Катушка индуктивностью $0,2\text{Гн}$ включена в цепь переменного тока частотой 50Гц и напряжением 220В. Определите силу тока в цепи.</p> | <p>I</p> <p>4. Конденсатор и катушка индуктивности включены в цепь переменного тока. Ёмкостное сопротивление равно 100Ом, индуктивное сопротивление равно 150Ом. Какова амплитуда силы тока, если амплитуда ЭДС равна 10В?</p> <p>5. К зажимам генератора включены катушка индуктивностью $0,1\text{мкФ}$. Определите действующее значение силы тока в зажимах конденсатора, если действующее значение ЭДС равно 10В.</p> |
| <p>6. Сила тока в первичной обмотке трансформатора, равна $0,5\text{А}$, напряжение на её концах равно 220В. Какая сила тока во вторичной обмотке трансформатора, если напряжение на вторичной обмотке равно 12В, а КПД трансформатора равен 87%?</p> | <p>II</p> <p>4. Конденсатор и катушка индуктивности включены в цепь переменного тока. Ёмкостное сопротивление равно 100Ом, индуктивное сопротивление равно 150Ом. Какова амплитуда силы тока, если амплитуда ЭДС равна 10В?</p> <p>5. К зажимам генератора включены катушка индуктивностью $0,1\text{мкФ}$. Определите действующее значение силы тока в зажимах конденсатора, если действующее значение ЭДС равно 10В.</p> <p>III</p> <p>6. Напряжение на зажимах трансформатора равно 12В. Первичная обмотка трансформатора имеет 100 витков. Найдите силу тока в первичной обмотке трансформатора, если магнитный поток в сердечнике трансформатора равен $36 \cdot 10^{-6}\text{Вб}$.</p> |

I - вариант

| | | |
|-----------|----|--|
| I | 1. | $\approx 0,44\text{с}; \approx 2,3\text{Гц}$ |
| | 2. | $40\text{В}; 0,04\text{с}; 25\text{Гц}; e = 40\cos 50\pi t$ |
| | 3. | $3\text{А}; \approx 2,12\text{А}; 100\pi \frac{\text{рад}}{\text{с}}; 50\text{Гц}; 0,02\text{с}; \varphi = 100\pi t + \frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3} \text{рад}$ |
| II | 4. | $\approx 36 \cdot 10^{-6}\text{Вб}$ |

II - вариант

| | | |
|-----------|----|---|
| I | 1. | $\approx 5 \cdot 10^{-11}\text{Ф}$ |
| | 2. | $4\text{А}; 0,08\text{с}; 12,5\text{Гц}; i = 4\sin 25\pi t$ |
| | 3. | $12\text{В}; \approx 8,5\text{В}; 100\pi \frac{\text{рад}}{\text{с}}; 50\text{Гц}; 0,02\text{с}; \varphi = 100\pi; 0$ |
| II | 4. | $\approx 0,04\text{Гц}$ |

| | | |
|------------|----|----------------|
| | 5. | $\approx 3,5A$ |
| III | 6. | $\approx 8A$ |

| | | |
|------------|----|----------------|
| | 5. | $\approx 713B$ |
| III | 6. | $\approx 11A$ |

| <i>Перевод баллов в оценки</i> | | |
|--------------------------------|-----------------|-------------|
| «5» - 17-22б, | <i>I</i> - 3б | $\Sigma 9б$ |
| «4» - 12-16б | <i>II</i> - 4б | $\Sigma 8б$ |
| «3» - 7-11б | <i>III</i> - 5б | $\Sigma 5б$ |
| «2» - 0-6б | | |

Итоговая контрольная работа 11 класс.

Вариант №1

Часть А

- Какие частицы являются носителями в металлах?
 - электроны
 - электроны и ионы
 - ионы
 - электроны и дырки.
- Источник тока с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 3 Ом замкнут на нагрузочное сопротивление 6 Ом. Ток какой силы течёт через источник?
 - 0,22 А
 - 0,67 А
 - 0,33 А
 - 0,17 А
- Проводник с током 10 А длиной 2 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл, причём направление тока составляет с направлением магнитного поля угол 30°. Чему равна сила со стороны магнитного поля, действующая на проводник?
 - 0 Н
 - 5 Н
 - 10 Н
 - 8,7 Н
- Для уменьшения потерь в линии электропередачи при передаче той же мощности в нагрузку можно ...
 - увеличить сопротивление проводов линии
 - увеличить напряжение генератора
 - увеличить ток генератора
 - перейти от передачи переменного тока к передаче постоянного тока
- Близорукость корректируется ...
 - собирающей линзой
 - рассеивающей линзой
 - призмой

г) плоскопараллельной пластиной

б. Интерференция света — это ...

а) отклонение от прямолинейности в распространении световых волн

б) зависимость показателя преломления от вещества

в) перераспределение энергии волн в пространстве при наложении волн друг на друга

г) исчезновение преломлённых лучей

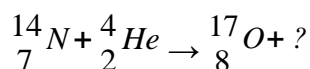
Часть В

В1. Установите соответствие между свойствами света и примерами их проявления.

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

| Физические свойства | Примеры проявления |
|----------------------------------|--|
| А) корпускулярные Б) волновые | 1) фотоэффект 2) интерференция 3) петля гистерезиса 4) односторонняя проводимость |

В2. В результате реакции, возникающей после бомбардировки азота α -частицами, получается кислород и ...



В3. Определите энергию связи ядра радия ${}_{88}^{226}\text{Ra}$. Масса ядра радия 226,02435 а.е.м.

Часть С

С1. Определите увеличение, даваемое линзой, фокусное расстояние которого равно 0,13 м, если предмет стоит от неё на 15 см.

Итоговая контрольная работа 11 класс.

Вариант №2

Часть А

1. Какие частицы являются носителями в жидкостях?

а) электроны б) электроны и ионы

в) ионы г) электроны и дырки.

2.Источник тока с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 3 Ом замкнут на нагрузочное сопротивление 6 Ом. Каково напряжение на внутреннем сопротивлении источника?

- а) 0,81 В б) 1,19 В
в) 1,33 В г) 0,67 В

3.Проводник с током 10 А длиной 2 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл, причём направление тока составляет с направлением магнитного поля угол 60°. Чему равна сила со стороны магнитного поля, действующая на проводник?

- а) 0 Н б) 5 Н в) 10 Н г) 8,7 Н

4.В основе работы генератора электрического тока лежит ...

- а) явление самоиндукции
б) явление электромагнитной индукции
в) действие силы Ампера на ток
г) кулоновское взаимодействие электрических зарядов

5.Дальнозоркость корректируется ...

- а) собирающей линзой
б) рассеивающей линзой
в) призмой
г) плоскопараллельной пластиной

6.Дифракция света — это ...

- а) отклонение от прямолинейности в распространении световых волн
б) зависимость показателя преломления от вещества
в) перераспределение энергии волн в пространстве при наложении волн друг на друга
г) исчезновение преломлённых лучей

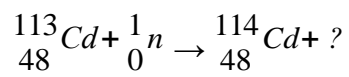
Часть В

В1. Установите соответствие между научными открытиями в области электричества и именами учёных, которым эти открытия принадлежат.

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

| Научные открытия | Имена учёных |
|---|--------------|
| А) закон о взаимодействии электрических зарядов | 1) Ампер |
| Б) впервые измерил заряд электрона | 2) Резерфорд |
| В) исследовал внутреннее строение атома | 3) Милликен |
| | 4) Кулон |
| | 5) Ньютон |

В2. В результате захвата нейтрона ядром кадмия образуется изотоп кадмия и ...



В3. Определите энергию связи ядра кремния ${}_{14}^{30}\text{Si}$. Масса ядра кремния 29,97376 а.е.м.

Часть С

С1. При освещении ультрафиолетовым светом с частотой 10^{15} Гц металлического проводника с работой выхода 3,11 эВ выбиваются электроны. Чему равна скорость фотоэлектронов?

Итоговая контрольная работа 11 класс.

Вариант №1

Часть А

7. Какие частицы являются носителями в металлах?
- а) электроны б) электроны и ионы
- в) ионы г) электроны и дырки.
8. Источник тока с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 3 Ом замкнут на нагрузочное сопротивление 6 Ом. Ток какой силы течёт через источник?
- а) 0,22 А б) 0,67 А
- в) 0,33 А г) 0,17 А
9. Проводник с током 10 А длиной 2 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл, причём направление тока составляет с направлением магнитного поля угол 30° . Чему равна сила со стороны магнитного поля, действующая на проводник?
- а) 0 Н б) 5 Н в) 10 Н г) 8,7 Н
10. Для уменьшения потерь в линии электропередачи при передаче той же мощности в нагрузку можно ...
- а) увеличить сопротивление проводов линии
- б) увеличить напряжение генератора
- в) увеличить ток генератора
- г) перейти от передачи переменного тока к передаче постоянного тока
11. Близорукость корректируется ...
- а) собирающей линзой
- б) рассеивающей линзой
- в) призмой
- г) плоскопараллельной пластиной
12. Интерференция света — это ...
- а) отклонение от прямолинейности в распространении световых волн
- б) зависимость показателя преломления от вещества
- в) перераспределение энергии волн в пространстве при наложении волн друг на друга
- г) исчезновение преломлённых лучей

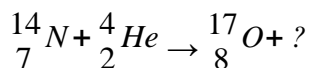
Часть В

- В1.** Установите соответствие между свойствами света и примерами их проявления.

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

| Физические свойства | Примеры проявления |
|----------------------------------|--|
| А) корпускулярные Б) волновые | 1) фотоэффект 2) интерференция 3) петля гистерезиса 4) односторонняя проводимость |

В2. В результате реакции, возникающей после бомбардировки азота α -частицами, получается кислород и ...



В3. Определите энергию связи ядра радия ${}_{88}^{226}\text{Ra}$. Масса ядра радия 226,02435 а.е.м.

Часть С

С1. Определите увеличение, даваемое линзой, фокусное расстояние которого равно 0,13 м, если предмет стоит от неё на 15 см.

Итоговая контрольная работа 11 класс.

Вариант №2

Часть А

- Какие частицы являются носителями в жидкостях?
 - а) электроны б) электроны и ионы
 - в) ионы г) электроны и дырки.
- Источник тока с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 3 Ом замкнут на нагрузочное сопротивление 6 Ом. Каково напряжение на внутреннем сопротивлении источника?
 - а) 0,81 В б) 1,19 В
 - в) 1,33 В г) 0,67 В
- Проводник с током 10 А длиной 2 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,5 Тл, причём направление тока составляет с направлением магнитного поля угол 60°. Чему равна сила со стороны магнитного поля, действующая на проводник?
 - а) 0 Н б) 5 Н в) 10 Н г) 8,7 Н
- В основе работы генератора электрического тока лежит ...
 - а) явление самоиндукции

- б) явление электромагнитной индукции
- в) действие силы Ампера на ток
- г) кулоновское взаимодействие электрических зарядов

• Дальность зрения корректируется ...

- а) собирающей линзой
 - б) рассеивающей линзой
 - в) призмой
 - г) плоскопараллельной пластиной
- Дифракция света — это ...
- а) отклонение от прямолинейности в распространении световых волн
 - б) зависимость показателя преломления от вещества
 - в) перераспределение энергии волн в пространстве при наложении волн друг на друга
 - г) исчезновение преломлённых лучей

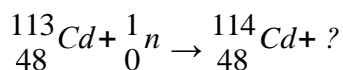
Часть В

В1. Установите соответствие между научными открытиями в области электричества и именами учёных, которым эти открытия принадлежат.

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

| Научные открытия | Имена учёных |
|---|--------------|
| А) закон о взаимодействии электрических зарядов | 1) Ампер |
| Б) впервые измерил заряд электрона | 2) Резерфорд |
| В) исследовал внутреннее строение атома | 3) Милликен |
| | 4) Кулон |
| | 5) Ньютон |

В2. В результате захвата нейтрона ядром кадмия образуется изотоп кадмия и ...



В3. Определите энергию связи ядра кремния ${}_{14}^{30}\text{Si}$. Масса ядра кремния 29,97376 а.е.м.

Часть С

С1. При освещении ультрафиолетовым светом с частотой 10^{15} Гц металлического проводника с работой выхода 3,11 эВ выбиваются электроны. Чему равна скорость фотоэлектронов?

Приложение 4.**Методические рекомендации учителям для использования сетевых ресурсов**

Для информационно-компьютерной поддержки учебного процесса предполагается использование следующих цифровых образовательных ресурсов, реализуемых с помощью сети Интернет:

| № | Название сайта | Электронный адрес |
|-----|--|---|
| 1. | Коллекция ЦОР | http://school-collection.edu.ru |
| 2. | Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: физика | http://experiment.edu.ru |
| 3. | Мир физики: физический эксперимент | http://demo.home.nov.ru |
| 4. | Сервер кафедры общей физики физфака МГУ: физический практикум и демонстрации | http://genphys.phys.msu.ru |
| 5. | Интернет уроки | http://www.interneturok.ru/distancionno |
| 6. | Физика в открытом колледже | http://www.physics.ru |
| 7. | Газета «Физика» Издательского дома «Первое сентября» | http://fiz.1september.ru |
| 8. | Коллекция «Естественно-научные эксперименты»: физика | http://experiment.edu.ru |
| 9. | Заочная физико-техническая школа при МФТИ | http://www.school.mipt.ru |
| 10. | Кабинет физики Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования | http://www.edu.delfa.net |
| 11. | Кафедра и лаборатория физики МИОО | http://fizkaf.narod.ru |
| 12. | Квант: научно-популярный физико-математический журнал | http://kvant.mccme.ru |
| 13. | Классная физика: сайт учителя физики Е. А. Балдиной | http://class-fizika.narod.ru |
| 14. | Краткий справочник по физике | http://www.physics.vir.ru |
| 15. | Онлайн-преобразователь единиц измерения | http://www.decoder.ru |
| 16. | Региональный центр открытого физического образования физического факультета СПбГУ | http://www.phys.spb.ru |
| 17. | Физика.ру: сайт для учащихся и преподавателей физики | http://www.fizika.ru |

