

**Рабочая программа  
по учебному предмету  
«Физика»  
10-11 класс  
среднего общего образования**

Составитель:

Кузьмина Н.В.,  
учитель физики,  
I квалификационная категория

г.о. Красноуральск 2013 г.

## Пояснительная записка к рабочей программе по учебному предмету

### «Физика»

### 10-11 класс среднего общего образования.

Настоящая рабочая программа составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Приказ Министерства образования РФ от 5 марта 2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования».
3. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 № 02-600 (Зарегистрирован Минюстом России 03.03.2011 № 23290). Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в образовательных учреждениях»
4. Авторской программы В.А. Поповой, составленной на основе программы автора Г.Я. Мякишева. – М.: Издательство «Глобус», 2008.

Рабочая программа выполняет две основные **функции**:

Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.

Организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

#### Цели изучения физики

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

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

### **Задачи учебного предмета**

Содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:

- формирования основ научного мировоззрения
- развития интеллектуальных способностей учащихся
- развитие познавательных интересов школьников в процессе изучения физики
- знакомство с методами научного познания окружающего мира
- постановка проблем, требующих от учащихся самостоятельной деятельности по их разрешению
- вооружение школьника научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире

### **Общеучебные умения, навыки и способы деятельности**

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

#### **Познавательная деятельность:**

- использование для познания окружающего мира различных естественно-научных методов: наблюдения, измерения, эксперимента, моделирования;
- формирование умений различать факты, гипотезы, причины, следствия, доказательства, законы, теории;
- овладение адекватными способами решения теоретических и экспериментальных задач;
- приобретение опыта выдвижения гипотез для объяснения известных фактов и экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез.

#### **Информационно-коммуникативная деятельность:**

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

#### **Рефлексивная деятельность:**

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

### **Требования к уровню подготовки учащихся 10 - 11 классов**

***В результате изучения физики на базовом уровне ученик должен знать/понимать***

- ***смысл понятий:*** физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, молекула, взаимодействие, электромагнитное поле, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, Солнечная система, галактика, Вселенная.
- ***смысл физических величин:*** скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд.
- ***смысл физических законов*** классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта.

- *вклад российских и зарубежных ученых*, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;
- **уметь**
- *описывать и объяснять физические явления и свойства тел*: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект.
- *отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры*, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;
- *приводить примеры практического использования физических знаний*: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике, различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетике, лазеров.
- *воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать* информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;
- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:*
- обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи.
- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- рационального природопользования и охраны окружающей среды.
- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Курс физики в программе структурируется на основе физических теорий: механика, молекулярная физика, электродинамика.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта на базовом уровне; дает распределение учебных часов по разделам и последовательность изучения разделов физики с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся; определяет набор опытов, демонстрируемых учителем в классе, лабораторных и практических работ, выполняемых учащимися.

## Содержание тем учебного предмета «Физика» 10-11 класс

### **Физика и методы научного познания**

Физика как наука. Научные методы познания окружающего мира и их отличия от других методов познания. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Моделирование физических явлений и процессов. Научные гипотезы. Физические законы. Физические теории. Границы применимости физических законов и теорий. Принцип соответствия. Основные элементы физической картины мира.

### **Механика**

Механическое движение и его виды. Прямолинейное равноускоренное движение. Принцип относительности Галилея. Законы динамики. Всемирное тяготение. Законы сохранения в механике. Предсказательная сила законов классической механики. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Границы применимости классической механики.

**Проведение опытов** иллюстрирующих проявление принципа относительности и законов классической механики, сохранения импульса и механической энергии.

Практическое применение в повседневной жизни физических знаний для использования простых механизмов, инструментов, транспортных средств.

### **Молекулярная физика.**

Возникновение атомистической гипотезы строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура – как мера средней кинетической энергии теплового движения молекул. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Строение и свойства жидкостей и твердых тел.

Законы термодинамики. Порядок и хаос. Необратимость тепловых процессов, тепловые двигатели и охрана окружающей среды.

**Проведение опытов** по изучению свойств газа, жидкостей и твердых тел, тепловых процессов и агрегатных превращений вещества.

Практическое применение в повседневной жизни физических знаний о свойствах газов, жидкостей и твердых тел, об охране окружающей среды.

### **Электродинамика.**

Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле тока. Явление электромагнитной индукции. Взаимосвязь электрического и магнитного полей. Электромагнитное поле.

Электромагнитные волны. Волновые свойства света. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.

Объяснение устройства и принципа действия технических объектов, практическое применение физических явлений в повседневной жизни:

- при использовании микрофона, динамика, трансформатора, телефона, магнитофона;
- для безопасного обращения с домашней электропроводкой, бытовой электро- и радиоаппаратурой.

**Проведение опытов** по исследованию явления электромагнитной индукции, электромагнитных волн, волновых свойств света.

### **Квантовая физика и элементы астрофизики.**

Гипотеза Планка о квантах. Фотоэффект. Фотон. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Квантовые постулаты Бора. Лазеры.

Модели строения атомного ядра. Ядерные силы. Дефект массы и энергия связи. Закон радиоактивного распада и его статистический характер. Ядерная энергетика. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы. Доза излучения. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

Солнечная система. Звезды и их источники энергии. Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Галактика. Пространственные масштабы наблюдаемой Вселенной. Применимость законов физики для объяснения природы космических объектов.

Наблюдение и описание движения небесных тел.

**Проведение исследований** процессов излучения и поглощения света, явления фотоэффекта и устройств, работающих на его основе, радиоактивного распада, работы лазера, дозиметров.

### **Тематическое планирование 10 класс (70 часов, 2 часа в неделю)**

<b>Тема</b>	<b>Количество часов</b>	<b>Контрольные работы</b>	<b>Лабораторные работы</b>
<b>ФИЗИКА И НАУЧНЫЙ МЕТОД ПОЗНАНИЯ</b>	<b>1</b>		
<b>МЕХАНИКА</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	
Кинематика	9	1	
Динамика и силы в природе	7	1	
Законы сохранения в механике. Статика	7	1	
<b>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА.</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Основы МКТ	11	1	1
Взаимные превращения жидкостей и газов. Твёрдые тела	4	1	
Термодинамика	8	1	
<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>	<b>23</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Электростатика	9	1	
Постоянный электрический ток	8	1	2
Электрический ток в различных средах	6	1	
<b>ИТОГО</b>	<b>70</b>	<b>8</b>	<b>3</b>

**Тематическое планирование 11 класс  
70 часов, 2 часа в неделю**

Тема	Количество часов	Контрольные работы	Лабораторные работы
<b>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</b>	<b>36</b>	2	2
Магнитное поле.	10	2	4
Электромагнитные колебания и волны	26		
<b>КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ</b>	<b>32</b>	1	0
Излучение и спектры	9	1	1
Квантовая физика	8	1	
Физика атомного ядра	10	3	1
Строение Вселенной	5	1	1
Обобщение	2		
<b>Итого</b>	<b>70</b>	<b>11</b>	<b>9</b>

**Учебно – методический комплект:**

1. Мякишев Г.Я. Физика 10 класс. – Просвещение, 2008 г.
2. Мякишев Г.Я., Б.Б.Буховцев. Учебник для общеобразовательных учреждений. Физика. 11 класс. – М.: Просвещение, 2011.
3. Громцева О.И. Тематические контрольные А.Е. Марон. Дидактические материалы. 11 класс. – М.: Дрофа, 2006.
4. Громцева О.И. - Тематические и контрольные и самостоятельные работы по физике. 11 класс. – М.: «Экзамен», 2012.
5. Мокрова И.И. Поурочные планы по учебнику Г.Я. Мякишева. – Волгоград, 2004 г.
6. Зорин Н.И. КИМ по физике 10 класс. – М., «ВАКО», 2010 г.
7. Марон А.Е. Дидактические материалы 10 класс. – М., Дрофа, 2005 г.
8. Марон Е.А. Контрольные работы по физике. 10-11 класс. – Санкт-Петербург, 1996 г.
9. Губанов В.В. Тесты по физике 10 класс. – Саратов, «Лицей», 2004 г.
10. Зорин Н.И. Тесты по физике. 11 класс. – М.: Вако, 2011 г.
11. Губанов В.В. Тесты. 11 класс. – Саратов: «Лицей», 2004 г.

**Используемые технические средства**

- Персональный компьютер
- Мультимедийный проектор
- Интерактивная доска
- Телевизор
- DVD-плеер

### **Используемые технологии:**

- Традиционные, классно-урочная система
- проблемного обучения
- педагогика сотрудничества
- дифференцированного подхода в обучении развития творческих способностей

### **Наглядные пособия 10 класс:**

1. Траектория движения
2. Относительность механического движения
3. Второй закон Ньютона
4. Виды деформации
5. Работа силы
6. Взаимосвязь вращательного и колебательного движений
7. Динамика свободных колебаний
8. Продольные волны
9. Агрегатные состояния вещества
10. Броуновское движение
11. Шкалы температур
12. Закон Гей-Люссака
13. Закон Бойля-Мариотта
14. Закон Шарля
15. Работа газа в термодинамике
16. Внутренняя энергия
17. Первое начало термодинамики
18. Адиабатный процесс
19. Второе начало термодинамики
20. Цикл Карно
21. Плавление, испарение, кипение
22. Сжижение пара при его изотермическом сжатии
23. Поверхностное натяжение. Капиллярность
24. Кристаллические вещества
25. Электризация тел
26. Опыт Милликена
27. Закон кулона
28. Напряженность электрического поля
29. Диэлектрики и проводники в электростатическом поле
30. Потенциал электростатического поля
31. Конденсаторы
32. Энергия электростатического поля
33. Электрический ток
34. Сопротивление. Закон Ома для участка цепи
35. Зависимость сопротивления проводника от температуры
36. Соединения проводников
37. Закон Ома для полной цепи
38. Закон Джоуля-Ленца
39. Передача и распределение электроэнергии
40. энергетическая система
41. Электронно-лучевая трубка
42. Термо- и фоторезистор
43. Полупроводниковый диод



**Оборудование 10 класс:**

1. набор по электричеству – 15 шт.
2. набор электроизмерительных приборов
3. термометр электронный
4. электрометры с принадлежностями
5. амперметр лабораторный – 15 шт.
6. вольтметр лабораторный – 15 шт.
7. звонок электрический
8. источник постоянного и переменного напряжения
9. комплект соединительных проводов
10. наборы по электростатике
11. палочка из стекла и эбонита
12. султаны электрические

**Оборудование 11 класс:**

1. набор лабораторного оборудования по электричеству – 15 шт.
2. набор лабораторного оборудования по оптике – 15 шт.
3. генератор звуковой частоты
4. источник высокого напряжения
5. источник постоянного и переменного напряжения
6. комплект по волновой оптике
7. набор датчиков ионизирующего излучения и магнитного поля
8. набор демонстрационный «Ванна волновая»
9. набор для исследования переменного тока
10. набор для исследования электрических цепей
11. набор спектральных трубок с источником питания
12. наборы для исследования принципов радиосвязи
13. наборы для изучения движения электронов
14. трансформатор универсальный
15. набор по измерению постоянной Планка с использованием лазера
16. осциллографическая приставка

**Наглядные пособия 11 класс:**

1. трансформатор
2. простейший радиоприемник
3. радиолокация
4. лазер
5. рентгеновская трубка
6. схема опыта Резерфорда
7. цепная ядерная реакция
8. ядерный реактор

## Система оценки

### Оценка ответов учащихся

**Оценка «5»** ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения: правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка «4»** ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям на оценку «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении др. предметов: если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка «3»** ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала: умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

### Оценка 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 и 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.

### Оценка лабораторных работ

**Оценка «5»** ставится, 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 правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все

записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

**Оценка «4»** ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

**Оценка «2»** ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

## **ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ**

**В результате изучения физики ученик должен знать/понимать:**

**смысл понятий:**

физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, принцип, постулат, теория, пространство, время, инерциальная система отсчета, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ, резонанс;

**смысл физических величин:**

перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, 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, емкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление;

**смысл физических законов, принципов и постулатов** (формулировка, границы применимости):

законы динамики Ньютона, принципы суперпозиции и относительности, закон Паскаля, закон Архимеда, закон Гука, закон всемирного тяготения, законы сохранения энергии, импульса и электрического заряда, основное уравнение кинетической теории газов, уравнение состояния идеального газа, законы термодинамики, закон Кулона, закон Ома для полной цепи, закон Джоуля-Ленца.

**вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;**

**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; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; действие магнитного поля на проводник с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения; электромагнитная индукция; распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность;

**приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что** наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет

предсказывать еще неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;

**описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;**

**применять полученные знания для решения физических задач;**

**определять** характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа;

**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, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока, показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учетом их погрешностей;

**приводить примеры практического применения физических знаний:**

законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;

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

**использовать** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет);

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:**

для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

рационального природопользования и защиты окружающей среды;

определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

## Контрольная работа по теме «Кинематика» 10 класс

### Вариант 1

1. Два автомобиля вышли со стоянки одновременно с ускорениями  $0,8$  и  $0,6 \text{ м/с}^2$  в противоположных направлениях.
  - а) Чему равны скорости автомобилей через  $20$  с после начала движения?
  - б) С какой скоростью движется первый автомобиль относительно второго в этот момент времени?
  - в) Через какое время после выхода со стоянки первый автомобиль пройдет расстояние, на  $250$  м большее, чем второй?
2. Из пушки произведен выстрел под углом  $45^\circ$  к горизонту. Начальная скорость снаряда  $400 \text{ м/с}$ .
  - а) Через какое время снаряд будет находиться в наивысшей точке полета? (Сопротивлением воздуха пренебречь.)
  - б) На какую максимальную высоту поднимется снаряд при полете? Чему равна дальность полета снаряда?
  - в) Как изменится дальность полета снаряда, если выстрел произвести под углом  $60^\circ$  к горизонту?
3. Лебедка, радиус барабана которой  $8 \text{ см}$ , поднимает груз со скоростью  $40 \text{ см/с}$ .
  - а) Определите центростремительное ускорение внешних точек барабана и укажите направления векторов мгновенной скорости и центростремительного ускорения.
  - б) С какой угловой скоростью вращается барабан?
  - в) Сколько оборотов сделает барабан лебедки при подъеме груза на высоту  $16 \text{ м}$ ?

### Вариант 2

1. Два лыжника, находясь друг от друга на расстоянии  $140 \text{ м}$ , движутся навстречу друг другу. Один из них, имея начальную скорость  $5 \text{ м/с}$ , поднимается в гору равнозамедленно с ускорением  $0,1 \text{ м/с}^2$ . Другой, имея начальную скорость  $1 \text{ м/с}$ , спускается с горы с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ .
  - а) Через какое время скорости лыжников станут равными?
  - б) С какой скоростью движется второй лыжник относительно первого в этот момент времени?
  - в) Определите время и место встречи лыжников.
2. С вертолета, летящего горизонтально на высоте  $320 \text{ м}$  со скоростью  $50 \text{ м/с}$ , сброшен груз.
  - а) Сколько времени будет падать груз? (Сопротивлением воздуха пренебречь.)
  - б) Какое расстояние пролетит груз по горизонтали за время падения?
  - в) С какой скоростью груз упадет на землю?
3. На станке сверлят отверстие диаметром  $20 \text{ мм}$  при скорости внешних точек сверла  $0,4 \text{ м/с}$ .
  - а) Определите центростремительное ускорение внешних точек сверла и укажите направления векторов мгновенной скорости и центростремительного ускорения.
  - б) Определите угловую скорость вращения сверла.
  - в) Сколько времени потребуется, чтобы просверлить отверстие глубиной  $150 \text{ мм}$  при подаче  $0,5 \text{ мм}$  на один оборот сверла?

## Контрольная работа №2 по теме «Динамика»

### Вариант 1

1. Брусок соскальзывает вниз по наклонной плоскости с углом наклона плоскости к горизонту  $30^\circ$ . Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость 0,3.
  - а) Изобразите силы, действующие на брусок.
  - б) С каким ускорением скользит брусок по наклонной плоскости?
  - в) Какую силу, направленную вдоль наклонной плоскости, необходимо приложить к бруску, чтобы он двигался вверх по наклонной плоскости с тем же ускорением? Масса бруска 10 кг.
2. Подвешенный на нити шарик массой 100 г отклонили от положения равновесия на угол  $60^\circ$  и отпустили.
  - а) Чему равна сила натяжения нити в этот момент времени?
  - б) С какой скоростью шарик пройдет положение равновесия, если сила натяжения нити при этом будет равна 1,25 Н? Длина нити 1,6 м.
  - в) На какой угол от вертикали отклонится нить, если шарик вращать с такой же скоростью в горизонтальной плоскости?
3. Космический корабль массой 10 т движется по круговой орбите искусственного спутника Земли на высоте, равной 0,1 радиуса Земли.
  - а) С какой силой корабль притягивается к Земле? (Массу Земли принять равной  $6 \cdot 10^{24}$  кг, а ее радиус — равным 6400 км.)
  - б) Чему равна скорость движения космического корабля?
  - в) Сколько оборотов вокруг Земли совершит космический корабль за сутки?

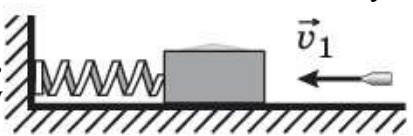
### Вариант 2

1. Брусок равномерно скользит вниз по наклонной плоскости с углом наклона плоскости к горизонту  $30^\circ$  ( $g \approx 10 \text{ м/с}^2$ )
  - а) Изобразите силы, действующие на брусок.
  - б) Определите коэффициент трения бруска о плоскость.
  - в) С каким ускорением стал бы двигаться брусок при увеличении угла наклона плоскости к горизонту до  $45^\circ$ ?
2. На диске, который вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через его центр, лежит маленькая шайба массой 50 г. Шайба прикреплена к горизонтальной пружине длиной 25 см, закрепленной в центре диска. Коэффициент трения шайбы о диск 0,2.
  - а) При какой максимальной линейной скорости движения диска пружина еще будет в нерастянутом состоянии?
  - б) С какой угловой скоростью должен вращаться диск, чтобы пружина удлинилась на 5 см? Жесткость пружины 100 Н/м.
  - в) Чему равен диаметр диска, если шайба слетает с него при угловой скорости 20 рад/с?
3. Планета Марс, масса которой равна 0,11 массы Земли, удалена от Солнца на расстояние, в 1,52 раза большее, чем Земля.
  - а) Во сколько раз сила притяжения Марса к Солнцу меньше, чем сила притяжения Земли к Солнцу?
  - б) С какой средней скоростью движется Марс по орбите вокруг Солнца? (Среднюю скорость движения Земли по орбите вокруг Солнца принять равной 30 км/с.)
  - в) Сколько земных лет составляет один год на Марсе?

**Вариант 1**

1. Пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 347 м/с, попадает в свободно подвешенный на нити небольшой ящик с песком массой 2 кг и застревает в нем.
  - а) Определите скорость ящика в момент попадания в него пули.
  - б) Какую энергию приобрела система ящик с песком — пуля после взаимодействия пули с ящиком?
  - в) На какой максимальный угол от первоначального положения отклонится нить, на которой подвешен ящик, после попадания в него пули? Длина нити 1 м.
  
2. Подъемный кран равномерно поднимает груз массой 2 т на высоту 15 м.
  - а) Какую работу против силы тяжести совершает кран?
  - б) Чему равен КПД крана, если время подъема груза 1 мин, а мощность электродвигателя 6,25 кВт?
  - в) При какой мощности электродвигателя крана возможен равноускоренный подъем того же груза из состояния покоя на высоту 20 м за то же время? (КПД крана считать неизменным.)
  
3. Труба массой 2,1 т и длиной 16 м лежит на двух опорах, расположенных на расстояниях 4 и 2 м от ее концов.
  - а) Изобразите силы, действующие на трубу, определите плечи этих сил относительно точки касания трубы с правой опорой и запишите условия равновесия трубы.
  - б) Чему равна сила давления трубы на левую опору?
  - в) Какую силу необходимо приложить к правому концу трубы, чтобы приподнять его?

**Вариант 2**

1. Пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в ящик с песком массой 2,49 кг, лежащий на горизонтальной поверхности, и застревает в нем.
    - а) Чему равна скорость ящика в момент попадания в него пули?
    - б) Ящик скреплен пружиной с вертикальной стенкой. Чему равна жесткость пружины, если она сжалась на 5 см после попадания в ящик пули? (Трением между ящиком и поверхностью пренебречь.)
    - в) На сколько сжалась бы пружина, если бы коэффициент трения между ящиком и поверхностью был равен 0,3?
- 
2. Мощность двигателя подъемного крана 4,4 кВт.
    - а) Определите полезную работу, которую совершает двигатель крана за 0,5 мин, если КПД крана 80%.
    - б) Определите массу груза, который можно равномерно поднять на высоту 12 м за это время.
    - в) При каком КПД крана возможен равноускоренный подъем груза массой 1 т из состояния покоя на ту же высоту за то же время? (Мощность двигателя крана считать неизменной.)
  
  3. К балке массой 200 кг и длиной 5 м подвешен груз массой 250 кг на расстоянии 3 м от левого конца. Балка своими концами лежит на опорах.
    - а) Изобразите силы, действующие на балку, определите плечи этих сил относительно точки касания балки с левой опорой и запишите условия равновесия балки.
    - б) Определите силу реакции правой опоры.
    - в) Какую силу необходимо приложить к левому концу балки, чтобы приподнять его?

**Вариант 1**

1. Материальная точка совершает 300 колебаний за 1 мин.
  - а) Определите период и частоту колебаний материальной точки.
  - б) Составьте уравнение гармонических колебаний материальной точки и постройте график этих колебаний, если в момент времени  $t = 0$  ее смещение от положения равновесия максимально и равно 4 см.
  - в) Запишите уравнения зависимости скорости и ускорения материальной точки от времени и определите амплитудные значения этих величин.
  
2. Груз совершает колебания в горизонтальной плоскости на пружине, жесткость которой 50 Н/м.
  - а) Определите полную механическую энергию колебательной системы, если амплитуда колебаний груза равна 5 см.
  - б) С какой скоростью груз проходит положение равновесия? Масса груза 500 г.
  - в) Как изменится скорость колеблющегося груза в тот момент времени, когда кинетическая и потенциальная энергии колебательной системы будут равны?
  
3. Источник звука, колеблющийся с периодом 0,002 с, возбуждает в воде волны с длиной волны 2,9 м.
  - а) Определите скорость звука в воде.
  - б) Во сколько раз изменится длина звуковой волны при ее переходе из воды в воздух? (Скорость распространения звуковой волны в воздухе принять равной 330 м/с.)
  - в) Определите расстояние между ближайшими точками среды, фазы колебаний которых противоположны, если распространение звуковой волны происходит в воздухе.

**Вариант 2**

1. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону  $x = 0,05 \sin \pi t$ .
  - а) Определите амплитуду, период и частоту колебаний материальной точки.
  - б) Постройте график колебаний материальной точки и определите, в какой, ближайший к  $t = 0$ , момент времени фаза колебаний будет равна  $\pi/2$  рад.
  - в) Запишите уравнения зависимости скорости и ускорения материальной точки от времени и определите их значения в этот (см. пункт б) момент времени.
  
2. Период колебаний математического маятника в покоящемся лифте 1 с.
  - а) Чему равна длина маятника?
  - б) С каким ускорением стал двигаться лифт, если период колебаний маятника увеличился до 1,1 с?
  - в) Как изменится в этом случае период колебаний пружинного маятника, совершающего колебания без трения в горизонтальной плоскости?
  
3. Скорость распространения звуковой волны в воздухе 340 м/с, ее частота 680 Гц.
  - а) Определите длину звуковой волны.
  - б) При переходе звуковой волны из воздуха в жидкую среду (нефть) ее длина волны увеличивается в 3,9 раза. Чему равна скорость распространения звука в жидкой среде?
  - в) Чему равна разность фаз колебаний двух точек жидкой среды, находящихся друг от друга на расстоянии 97,5 см?



## Контрольная работа №5 по теме «Молекулярно-кинетическая теория газов»

### Вариант 1

1. В приборе Штерна для определения скорости движения атомов используется платиновая проволока, покрытая серебром. При нагревании проволоки электрическим током серебро испаряется.

а) Определите массу атома серебра.

б) Почему в опыте Штерна на поверхности внешнего вращающегося цилиндра атомы серебра оседают слоем неодинаковой толщины?

в) Определите скорость большей части атомов серебра, если при частоте вращения цилиндров 50 об/с смещение полоски составило 6 мм. Радиус внешнего цилиндра 10,5 см, внутреннего цилиндра 1 см.

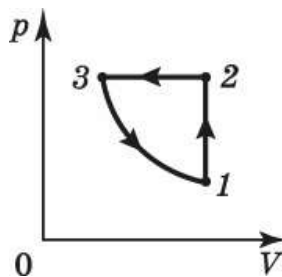
2. В тонкостенном резиновом шаре содержится воздух массой 5 г при температуре 27 °С и атмосферном давлении 105 Па.

а) Определите объем шара. (Молярную массу воздуха принять равной  $29 \cdot 10^{-3}$  кг/моль.)

б) При погружении шара в воду, температура которой 7 °С, его объем уменьшился на 2,3 л. Определите давление воздуха в шаре. (Упругостью резины пренебречь.)

в) Сколько молекул газа ударится о единицу внутренней поверхности шара ( $1 \text{ м}^2$ ) за 1 с в этом случае?

3. С идеальным газом был произведен процесс, изображенный на рисунке. Масса газа постоянна.



а) Назовите процессы, происходящие с идеальным газом.

б) Изобразите графически эти процессы в координатах  $p, T$ .

в) Изобразите графически зависимость плотности идеального газа от температуры для этих процессов

### Вариант 2

1. Перрен наблюдал беспорядочное движение взвешенных частиц гуммигута в жидкости.

а) Чем обусловлено движение частиц гуммигута и почему заметнее движение мелких частиц?

б) Сколько молекул содержится в броуновской частице в опыте Перрена, если масса частицы  $8,5 \cdot 10^{-15}$  г, а относительная молекулярная масса гуммигута 320?

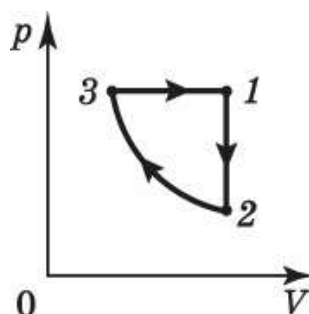
в) Во сколько раз различаются средние квадратичные скорости частиц гуммигута и молекул воды, в которой они взвешены?

2. Сосуд объемом 20 л наполнили азотом, масса которого 45 г, при температуре 27 °С.

а) Определите давление газа в сосуде.

б) Каким будет давление, если в этот сосуд добавить кислород массой 32 г? Температуры газов одинаковы и постоянны.

в) Какую часть смеси необходимо выпустить из сосуда, чтобы давление в нем уменьшилось до атмосферного? Температура при этом понижается на 10 К.



3. С идеальным газом был произведен процесс, изображенный на рисунке. Масса газа постоянна.

а) Назовите процессы, происходящие с идеальным газом.

б) Изобразите графически эти процессы в координатах  $V, T$ .

в) Изобразите графически зависимость плотности идеального газа от температуры для этих процессов.

### Самостоятельная работа «Жидкость и твердое тело»

#### Вариант 1

1. В комнате объемом 50 м<sup>3</sup> при температуре 20 °С относительная влажность воздуха равна 40%.

- Определите давление водяного пара, содержащегося в воздухе.
- Чему равна масса водяного пара в комнате?
- Сколько воды должно еще испариться, чтобы относительная влажность увеличилась в 1,5 раза?

2. Шар, изготовленный из монокристалла, при нагревании может изменить не только свой объем, но и форму.

- Объясните, почему это может произойти.
- Существуют ли в природе монокристаллы шарообразной формы? Ответ обоснуйте.
- Возможно ли при нагревании изменение формы шара, изготовленного из стали? Ответ обоснуйте.

#### Вариант 2

1. В подвале при температуре 7 °С относительная влажность воздуха равна 100%.

- Определите давление водяного пара, содержащегося в воздухе.
- Чему равна масса воды, содержащейся в каждом кубическом метре воздуха?
- Сколько воды выделится в виде росы при понижении температуры воздуха на 2 °С? Объем подвала 20 м<sup>3</sup>.

2. Разбили кусочек стекла и крупный кусок поваренной соли. Осколки стекла в отличие от поваренной соли оказались неправильной формы.

- Почему наблюдается такое различие?
- Почему в таблице температур плавления различных веществ нет температуры плавления стекла?
- С каким из этих веществ по своим свойствам сходна медь? Почему?

### Контрольная работа №6 по теме «Термодинамика»

#### Вариант 1

1. Газ, содержащийся в сосуде под поршнем, расширился изобарно при давлении  $2 \cdot 10^5$  Па от объема  $V_1 = 15$  л до объема  $V_2 = 25$  л.

а) Определите работу, которую совершил газ при расширении. Изобразите этот процесс графически в координатах  $p$ ,  $V$  и дайте геометрическое истолкование совершенной работе.

б) Какое количество теплоты было сообщено газу, если внутренняя энергия воздуха при расширении увеличилась на 1 кДж?

в) На сколько изменилась температура газа, если его масса 30 г?

2. В алюминиевой кастрюле массой 0,3 кг находится вода массой 0,5 кг и лед массой 90 г при температуре 0 °С.

а) Какое количество теплоты потребуется, чтобы довести содержимое кастрюли до кипения?

б) Какое количество теплоты поступало к кастрюле в единицу времени и какая часть тепла не использовалась, если нагревание длилось 10 мин? Мощность нагревателя 800 Вт.

в) Какая часть воды выкипит, если нагревание проводить в 2 раза дольше?

3. Тепловая машина, работающая по циклу Карно, за один цикл совершает работу, равную 2,5 кДж, и отдает холодильнику количество теплоты, равное 2,5 кДж.

а) Определите КПД тепловой машины.

б) Чему равна температура нагревателя, если температура холодильника 17 °С?

в) Какое топливо использовалось в тепловой машине, если за один цикл сгорало 0,12 г топлива?

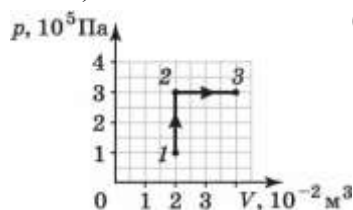
## Вариант 2

1. Газ переходит из состояния 1 в состояние 3 через промежуточное состояние 2.

а) Определите работу, которую совершает газ.

б) Как изменилась внутренняя энергия газа, если ему было сообщено количество теплоты, равное 8 кДж?

в) На сколько и как изменилась температура одноатомного газа, взятого в количестве 0,8 моль?



2. В холодильнике из воды, температура которой 20 °С, получили лед массой 200 г при температуре -5 °С.

а) Какое количество теплоты было отдано водой и льдом?

б) Сколько времени затрачено на получение льда, если мощность холодильника 60 Вт, а количество теплоты, выделившейся при получении льда, составляет 10% от количества энергии, потребленной холодильником?

в) Какое количество теплоты Q' было отдано холодильником воздуху в комнате за это же время? (Теплоемкостью холодильника пренебречь.)

3. Температура нагревателя идеальной тепловой машины 227 °С, а температура холодильника 47 °С.

а) Чему равен КПД тепловой машины?

б) Определите работу, совершаемую тепловой машиной за один цикл, если холодильнику сообщается количество теплоты, равное 1,5 кДж.

в) Определите массу условного топлива, которое необходимо сжечь для совершения такой же работы.

## Электростатика

### Контрольная работа №7 по теме «Электростатика»

#### Вариант 1

1. Два точечных заряда  $q_1 = 20$  нКл и  $q_2 = 50$  нКл расположены на расстоянии 10 см друг от друга в вакууме.

а) С какой силой взаимодействуют эти заряды?

б) На каком расстоянии от заряда  $q_1$  расположена точка, в которую помещается заряд  $q_3$ , находящийся при этом в равновесии?

в) Чему равны напряженность и потенциал электрического поля, созданного зарядами  $q_1$  и  $q_2$  в этой точке?

2. Однородное электрическое поле создано двумя параллельными противоположно заряженными пластинами, находящимися друг от друга на расстоянии 20 мм. Напряженность электрического поля равна 3 кВ/м.

а) Чему равна разность потенциалов между пластинами?

б) Какую скорость в направлении силовых линий поля приобретет первоначально покоящийся протон, пролетев пространство между пластинами? Заряд протона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, его масса

$$1,67 \cdot 10^{-27} \text{ кг.}$$

в) Во сколько раз меньшую скорость приобрела бы  $\alpha$ -частица, заряд которой в 2 раза больше заряда протона, а масса в 4 раза больше массы протона?

3. Плоский воздушный конденсатор емкостью  $0,5$  мкФ подключили к источнику постоянного напряжения  $100$  В.

а) Какой заряд накопит конденсатор при зарядке?

б) Чему равна энергия заряженного конденсатора?

в) После отключения конденсатора от источника напряжения расстояние между его пластинами увеличили в 2 раза. Веществом с какой диэлектрической проницаемостью необходимо заполнить пространство между пластинами, чтобы энергия заряженного конденсатора осталась неизменной?

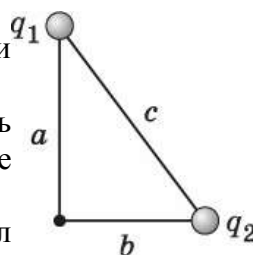
### Вариант 2

1. В двух вершинах треугольника со сторонами  $a = 4$  см,  $b = 3$  см и  $c = 5$  см находятся заряды  $q_1 = 8$  нКл и  $q_2 = -6$  нКл.

а) С какой силой взаимодействуют эти заряды?

б) Определите напряженность электрического поля в третьей вершине треугольника.

в) Определите потенциал электростатического поля в третьей вершине треугольника.



2. Пылинка с зарядом  $3,2$  нКл неподвижно висит в однородном электрическом поле.

а) Сколько электронов необходимо поместить на пылинку для ее нейтрализации? (Модуль заряда электрона принять равным  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.)

б) Чему равна масса пылинки, если напряженность электрического поля равна  $40$  кН/Кл?

в) С каким ускорением двигалась бы пылинка, если бы напряженность электрического поля была в 2 раза больше?

3. При подключении плоского воздушного конденсатора к источнику постоянного напряжения  $120$  В на конденсаторе может быть накоплен заряд  $0,36$  мкКл.

а) Определите емкость конденсатора.

б) Чему равна энергия заряженного конденсатора?

в) Как нужно изменить расстояние между пластинами конденсатора, чтобы, не отключая его от источника напряжения, увеличить накопленную конденсатором энергию в 2 р.

### Контрольная работа №8 по теме «Постоянный электрический ток»

#### Вариант 1

1. Медный проводник имеет длину  $500$  м и площадь поперечного сечения  $0,5$  мм<sup>2</sup>.

а) Чему равна сила тока в проводнике при напряжении на его концах  $12$  В? Удельное сопротивление меди  $1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом · м.

б) Определите скорость упорядоченного движения электронов. Концентрацию свободных электронов для меди примите равной  $8,5 \cdot 10^{28}$  м<sup>-3</sup>, а модуль заряда электрона равным

$$1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл.}$$

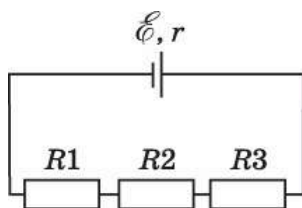
в) К первому проводнику последовательно подсоединили второй медный проводник вдвое большего диаметра. Какой будет скорость упорядоченного движения электронов во втором проводнике?

2. К источнику тока, ЭДС которого равна 6 В, подключены резисторы, сопротивления которых  $R_1 = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = R_3 = 2 \text{ Ом}$ . Сила тока в цепи равна 1 А.

а) Определите внутреннее сопротивление источника тока.

б) Какой станет сила тока в резисторе  $R_1$ , если к резистору  $R_3$  параллельно подключить такой же резистор  $R_4$ ?

в) Определите потерю мощности в источнике тока в случае б).



3. Электродвигатель подъемного крана работает под напряжением 380 В, сила тока в его обмотке равна 20 А.

а) Какую работу совершает электрический ток в обмотке электродвигателя за 40 с?

б) На какую высоту за это время кран может поднять бетонный шар массой 1 т, если КПД установки 60%?

в) Как изменятся энергетические затраты на подъем груза, если его будут поднимать из воды? Плотность воды  $1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ , плотность бетона  $2,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ . (Сопротивлением жидкости при движении груза пренебречь.)

### Вариант 2

1. Стальной проводник диаметром 1 мм имеет длину 100 м.

а) Определите сопротивление стального проводника, если удельное сопротивление стали  $12 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ .

б) Какое напряжение нужно приложить к концам этого проводника, чтобы через его поперечное сечение за 0,3 с прошел заряд 1 Кл?

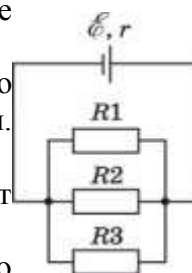
в) При какой длине проводника и заданном напряжении на его концах (см. пункт б) скорость упорядоченного движения электронов будет равна 0,5 мм/с? Концентрация электронов проводимости в стали  $10^{28} \text{ м}^{-3}$ . Модуль заряда электрона примите равным  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ .

2. К источнику тока, ЭДС которого равна 6 В, подключены три одинаковых резистора сопротивлением 12 Ом каждый. Сила тока в неразветвленной части цепи равна 1,2 А.

а) Определите внутреннее сопротивление источника тока.

б) К этим трем резисторам последовательно подключили резистор сопротивлением  $R_4 = 1 \text{ Ом}$ . Чему равна сила тока в резисторе  $R_4$ ?

в) Чему равна мощность, которую выделяет источник тока во внешней цепи в случае б)?



3. Электрочайник со спиралью нагревательного элемента сопротивлением 30 Ом включен в сеть напряжением 220 В.

а) Какое количество теплоты выделится в нагревательном элементе за 4 мин?

б) Определите КПД электрочайника, если в нем можно вскипятить за это же время 1 кг воды, начальная температура которой 20 °С. Удельная теплоемкость воды 4,19 кДж/кг · К.

в) Какая часть воды могла бы выкипеть за это же время работы электрочайника, если бы сопротивление спирали нагревательного элемента было равно 25 Ом? Удельная теплота парообразования воды 2,3 МДж/кг.

**Вариант 1**

1. При пропускании тока от источника постоянного напряжения через стальной проводник проводник нагревается.
  - а) Как изменяется сопротивление проводника и почему?
  - б) При какой температуре сопротивление проводника становится больше на 20% по сравнению с сопротивлением при температуре  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ? Температурный коэффициент сопротивления для стали  $0,006\text{ K}^{-1}$ .
  - в) На сколько процентов в этом случае изменяется мощность, выделяемая в проводнике?
2. При обычных условиях газы почти полностью состоят из нейтральных атомов и молекул и являются диэлектриками.
  - а) Под влиянием каких факторов газ может быть проводником электричества?
  - б) В газоразрядной трубке площадь каждого электрода  $1\text{ дм}^2$ , а расстояние между электродами  $5\text{ мм}$ . Ионизатор каждую секунду образует в объеме  $1\text{ см}^3$  газа  $12,5 \cdot 10^6$  положительных ионов и столько же электронов. Определите силу тока насыщения, который установится в этом случае. Модуль заряда электрона  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ Кл}$ .
  - в) При каком значении напряжения между электродами в трубке может начаться самостоятельный газовый разряд, если длина свободного пробега электрона  $0,05\text{ мм}$ , а энергия ионизации молекул газа  $2,4 \cdot 10^{-18}\text{ Дж}$ ?
3. В электролитической ванне хромирование детали проводилось при силе тока  $5\text{ А}$  в течение  $1\text{ ч}$ .
  - а) Определите массу хрома, который осел на детали. Электрохимический эквивалент хрома  $0,18\text{ мг/Кл}$ .
  - б) Чему равна площадь поверхности детали, если толщина покрытия составила  $0,05\text{ мм}$ ? Плотность хрома  $7,2 \cdot 10^3\text{ кг/м}^3$ .
  - в) Сколько атомов хрома осело на каждом квадратном сантиметре поверхности детали? Молярная масса хрома  $52\text{ г/моль}$ .

**Вариант 2**

1. Температура полупроводникового термистора увеличилась.
  - а) Как изменилось сопротивление термистора и почему?
  - б) Термистор включен в цепь постоянного тока последовательно с резистором сопротивлением  $400\text{ Ом}$ . Напряжение в цепи  $12\text{ В}$ . При комнатной температуре сила тока в цепи  $0,3\text{ мА}$ . Чему равно сопротивление термистора?
  - в) При нагревании термистора сила тока в цепи увеличилась до  $9\text{ мА}$ . Во сколько раз при этом изменилось сопротивление термистора?
2. Электрический ток в вакууме представляет собой поток электронов.
  - а) Как получить поток электронов в вакууме?
  - б) В электронно-лучевой трубке поток электронов ускоряется электрическим полем между катодом и анодом с разностью потенциалов  $2\text{ кВ}$ . Определите скорость электронов при достижении ими анода. Модуль заряда электрона  $1,6 \cdot 10^{-19}\text{ Кл}$ , масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}\text{ кг}$ .
  - в) Пройдя отверстие в аноде, электроны попадают в пространство между двумя вертикально отклоняющими пластинами длиной  $3\text{ см}$  каждая, напряженность электрического поля между которыми  $300\text{ В/см}$ . Определите вертикальное смещение электронов на выходе из пространства между пластинами.
3. Серебрение детали продолжалось  $0,5\text{ ч}$  при силе тока в электролитической ванне  $2\text{ А}$ .
  - а) Чему равна масса серебра, которое осело на детали? Электрохимический эквивалент серебра  $1,12\text{ мг/Кл}$ .

б) Чему равна толщина покрытия, если площадь поверхности детали  $100 \text{ см}^2$ ?  
Плотность серебра  $10,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ .

в) При каком напряжении проводилось серебрение детали, если было затрачено  $0,025 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$  электрической энергии.

## Контрольные работы 11 класс

### Контрольная работа №1 по теме «Магнитное поле»

#### Вариант №1

1. Какая сила действует на проводник длиной  $0,1 \text{ м}$  в однородном магнитном поле с магнитной индукцией  $2 \text{ Тл}$ , если ток в проводнике  $5 \text{ А}$ , а угол между направлением тока и линиями индукции  $30^\circ$ .

2. Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией  $1,4 \text{ мТл}$  в вакууме со скоростью  $500 \text{ км/с}$  перпендикулярно линиям магнитной индукции. Определите силу, действующую на электрон, и радиус окружности по которой он движется.

3. В катушке, индуктивность которой  $0,5 \text{ Гн}$ , сила тока  $6 \text{ А}$ . Найдите энергию магнитного поля, запасенную в катушке.

4. Магнитный поток однородного поля внутри катушке с площадью поперечного сечения  $10 \text{ см}^2$  равен  $10^{-4} \text{ Вб}$ . Определите индукцию магнитного поля.

5. В однородном магнитном поле магнитная индукция равна  $2 \text{ Тл}$  и направлена под углом  $30^\circ$  к вертикали, вертикально вверх движется прямой проводник массой  $2 \text{ кг}$ , по которой течет ток  $4 \text{ А}$ . Через  $3 \text{ с}$  после начала движения проводник имеет скорость  $10 \text{ м/с}$ . Определить длину проводника.

#### Вариант №2

1. Вычислите силу Лоренца, действующую на протон, движущейся со скоростью  $10^5 \text{ м/с}$  в однородное магнитное поле с индукцией  $0,3 \text{ Тл}$  перпендикулярно линиям индукции.

2. В однородное магнитное поле с индукцией  $0,8 \text{ Тл}$  на проводник с током  $30 \text{ А}$ , длиной активной части которой  $10 \text{ см}$ , действует сила  $1,5 \text{ Н}$ . Под каким углом к вектору магнитной индукции размещен проводник?

3. Найти энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока  $10 \text{ А}$  возникает магнитный поток  $0,5 \text{ Вб}$ .

4. Чему равен магнитный поток в сердечнике электромагнита, если индукция магнитного поля равна  $0,5 \text{ Тл}$ , а площадь поперечного сечения сердечника  $100 \text{ см}^2$ ?

5. В направлении перпендикулярном линиям магнитной индукции влетает электрон со скоростью  $20 \cdot 10^6 \text{ м/с}$ . Найти индукцию поля, если он описал окружность радиусом  $2 \text{ см}$ .

## Контрольная работа №3

### Вариант №1

1. Дифракционная решетка содержит 500 штрихов на 1 мм. На решетку нормально падает свет с длиной волны 575 нм. Найти наибольший порядок спектра в дифракционной решетке.
2. Почему возникают радужные полосы в тонком слое керосина на поверхности воды?
3. Определите постоянную дифракционной решетки, если при ее освещении светом с длиной волны 656 нм спектр второго порядка виден под углом  $5^0$ .
4. Световые волны от двух когерентных источников с длиной волны 400 нм распространяется навстречу друг другу. Какой будет результат интерференции, если разность хода будет : а)  $\Delta d = 3$  мкм; б)  $\Delta d = 3.3$  мкм?
5. Показатель преломления воды для красного света 1,331, а для фиолетового 1,343. Найти скорость распространения красного и фиолетового света.

### Вариант №2

1. Определите наибольший порядок спектра, который может образовать дифракционная решетка, имеющая 500 штрихов на 1мм, если длина волны падающего света равна 590 нм. Какую наибольшую длину волны можно наблюдать в спектре этой решетки?
2. Определить угол дифракции для спектра второго порядка света натрия с длиной волны 689 нм, если на один мм дифракционной решетки приходится пять штрихов.
3. Почему крылья стрекоз имеют радужную оболочку?
4. Два когерентные волны фиолетового света с длиной волны 400 нм достигает некоторой точки с разностью хода 1,2 мкм. Что произойдет усиление или ослабление волн?
5. Определите длину волны монохроматического света, падающего нормально на дифракционную решетку с периодом 22 мкм, если угол между направлениями на максимумы второго порядка составляет  $15^0$

## Контрольная работа №4

### Вариант №1

1. Определить импульс фотона с энергией равной  $1,2 \cdot 10^{-18}$  Дж.
2. Вычислить длину волны красной границы фотоэффекта для серебра.
3. Определите наибольшую скорость электрона, вылетевшего из цезия при освещении его светом длиной волны  $3,31 \cdot 10^{-7}$  м. Работа выхода равна 2 эВ, масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг?
4. Какую максимальную кинетическую энергию имеют электроны, вырванные из оксида бария, при облучении светом частотой 1 ПГц?



5. Найти работу выхода электрона с поверхности некоторого металла, если при облучении этого материала желтым светом скорость выбитых электронов равна  $0,28 \cdot 10^6$  м/с. Длина волны желтого света равна 590 нм.

## Вариант №2

1. Определите красную границу фотоэффекта для калия.
2. Определить энергию фотонов, соответствующих наиболее длинным ( $\lambda = 0,75$  мкм) и наиболее коротким ( $\lambda = 0,4$  мкм) волнам видимой части спектра.
3. Какой длины волны надо направить свет на поверхность цезия, чтобы максимальная скорость фотоэлементов была 2 Мм/с?
4. Удлиненный металлический шарик облучают монохроматическим светом длиной волны 4 нм. До какого потенциала зарядится шарик? Работа выхода из цинка равна 4 эВ.
5. Вычислите максимальную скорость электронов, вырванных их металла светом с длиной волны равной 0,18 мкм. Работа выхода равна  $7,2 \cdot 10^{-19}$  Дж.

## Контрольная работа №5

### Вариант 1.

1. Ядро атома состоит из ...
  - А. ... протонов;
  - Б. ... электронов и нейтронов;
  - В. ... нейтронов и протонов;
  - Г. ... - квантов.
2. Период полураспада радиоактивных ядер – это ...
  - А. ... время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 10 раз;
  - Б. ... время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 2 раза;
  - В. ... время, по истечении которого в радиоактивном образце останется  $\sqrt{2}$  радиоактивных ядер;
  - Г. ... время, в течение которого число радиоактивных ядер в образце уменьшается в 50 раз.
3. Найдите число протонов и нейтронов, входящих в состав изотопов магния  $^{24}\text{Mg}$ ;  $^{25}\text{Mg}$ ;  $^{26}\text{Mg}$ .
4. Элемент  $^A\text{X}$  испытал два  $\alpha$ -распада. Найдите атомный номер  $Z$  и массовое число  $A$  у нового атомного ядра  $Y$ .
5. Напишите недостающие обозначения в следующих реакциях:
$$^{19}\text{F} + \text{p} \rightarrow ^{16}\text{O} + \dots;$$
$$^{27}\text{Al} + \text{n} \rightarrow ^4\text{He} + \dots;$$
$$^{14}\text{N} + \text{n} \rightarrow ^{14}\text{C} + \dots$$
6. Вычислите удельную энергию связи ядра атома гелия  $^4_2\text{He}$ .
7. Найдите энергетический выход ядерных реакций:
$$^2\text{H} + ^2\text{H} \rightarrow \text{p} + ^3\text{H};$$
$$^6\text{Li} + ^2\text{H} \rightarrow 2 \cdot ^4\text{He}.$$
8. В начальный момент времени радиоактивный образец содержал  $N_0$  изотопов радона  $^{222}\text{Rn}$ . Спустя время, равное периоду полураспада, в образце распалось  $1,33 \cdot 10^5$  изотопов радона. Определите первоначальное число радиоактивных изотопов радона, которое содержалось в образце.

9. Мощность двигателя атомного судна 15 МВт, КПД 30 %. Определите месячный расход ядерного горючего при работе этого двигателя.

**Вариант 2.**

1. Что представляет собой  $\alpha$  – излучение?  
А. Электромагнитные волны;  
Б. Поток нейтронов;  
В. Поток протонов;  
Г. Поток ядер атомов гелия.
2. Замедлителями нейтронов в ядерном реакторе могут быть ...  
А. ... тяжелая вода или графит;  
Б. ... бор или кадмий;  
В. ... железо или никель;  
Г. ... бетон или песок.
3. Найдите число протонов и нейтронов, входящих в состав изотопов углерода  $^{11}\text{C}$ ;  $^{12}\text{C}$ ;  $^{13}\text{C}$ .
4. Элемент  $^A\text{X}$  испытал два - распада. Найдите атомный номер  $Z$  и массовое число  $A$  у нового атомного ядра  $Y$ .
5. Напишите недостающие обозначения в следующих реакциях:  
 $\dots + p \rightarrow ^4\text{He} + ^{22}\text{Na}$ ;  
 $^{27}\text{Al} + ^4\text{He} \rightarrow p + \dots$ ;  
 $^{55}\text{Mn} + \dots \rightarrow ^{56}\text{Fe} + n$ .
6. Вычислите удельную энергию связи ядра атома кислорода  $^{16}_8\text{O}$ .
7. Найдите энергетический выход ядерных реакций:  
 $^9\text{Be} + ^2\text{H} \rightarrow ^{10}\text{B} + n$ ;  
 $^{14}\text{N} + ^4\text{He} \rightarrow ^{17}\text{O} + ^1\text{H}$
8. Определите, какая часть радиоактивных ядер распадается за время, равное трем периодам полураспада.
9. Какое количество урана  $^{235}\text{U}$  расходуется в сутки на атомной электростанции мощностью  $5 \cdot 10^6$  Вт? КПД станции 20%