

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Журавлихинская средняя общеобразовательная школа»

Первомайского района

<b>«Рассмотрено»</b> На педсовете Протокол №1 От «23» августа 2022г.	<b>«Согласовано»</b> Заместитель директора по УВР МБОУ «Журавлихинская СОШ» _____/Анищенко О.В. От «22» августа 2022г	<b>«Утверждаю»</b> Директор МБОУ «Журавлихинская СОШ» _____ Анищенко А.В. Приказ № 58 от «23» августа 2022г
---	---	---

**Рабочая программа учебного предмета  
«Физика» 11 класс**

Составитель: Щеголькова Ольга Михайловна  
Учитель физики

Период реализации программы 2022-2023 учебный год  
Журавлиха 2022

## Пояснительная записка.

Рабочая программа по учебному предмету « Физика» для 11 класса составлена на основе следующих нормативных документов:

1. Федерального государственного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05. 2012г. №413.
2. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2017 года №613 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05. 2012 года №413»
3. Федерального перечня учебников, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.05.2020г № 254 «О федеральном перечне учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования.»
4. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.12. 2020 г. №766 «О внесении изменений в порядок формирования федерального перечня учебников, рекомендованных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20. 05. 2020 г. №254
5. Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ «Журавлихинская СОШ» ( приказ от 23.08.2021г. №60/2 )
6. Положения о рабочих программах учебного предмета, курса МБОУ «Журавлихинская СОШ» ( приказ от 29.08.2019г.№50/3 )
7. Учебного плана среднего общего образования МБОУ «Журавлихинская СОШ» на 2022-2023 уч.год ( приказ от 23.08.2022г №58).
8. Годового календарного учебного графика МБОУ «Журавлихинская СОШ» на 2022-2023 уч.год ( приказ от 23.08.2022г.№58 )

При составлении рабочей программы были использованы следующие учебно-методические материалы:

- А.В.Шаталина Рабочие программы. Физика Предметная линия учебников серии «Классический курс» 10-11 классы М: «Просвещение» 2017г
- Г.Я.Мякишев, Б.Б Буховцев, Н.Н.Сотский Физика.Учебник 11 класс М: «Просвещение»2021 год

В соответствии с учебным планом основного общего образования и годовым календарным учебным графиком МБОУ «Журавлихинская СОШ» на 2022-2023 учебный год на изучение физики отводится 68 часов в год (2ч в неделю, 34 учебные недели) Оцениваемых контрольных работ- 4.

**Цели и задачи** в авторской программе по физике 10 класса соотносятся с целями и задачами ООП СОО МБОУ «Журавлихинская СОШ»

Содержание в теоретической и практической части рабочей программы по физике для 10класса ООП СОО школа имеет необходимое материально-техническое обеспечение. Для проведения контрольных работ используется:

Е.С.Ерюткин, С.Г.Ерюткина Физика Самостоятельные и контрольные работы 11 класс М: «Просвещение»2020г

Контрольные и лабораторные работы в программе	Контрольные работы
Контрольная работа№1 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция»	С.12
Контрольная работа№2 «Колебания и волны»	С.20
Контрольная работа№3 «Оптика. Световые волны»	С.27
Контрольная работа№4 «Световые кванты. Атомная и ядерная физика»	С.38
Лабораторная работа№1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»	С.413, учебник
Лабораторная работа №2 « Изучение явления электромагнитной индукции»	С.144, учебник
Лабораторная работа№3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»»	С.415, учебник
Лабораторная работа№4 « Измерение показателя преломления стекла»	С.416, учебник
Лабораторная работа№5 « Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»	С.417, учебник
Лабораторная работа№5 « Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы»	С.419, учебник
Лабораторная работа№6 «Измерение длины световой волны»	С.419, учебник
Лабораторная работа№7 «Оценка информационной емкости компакт-диска(СД)»	С.421,учебник
Лабораторная работа№8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	

## 1. Планируемые результаты изучения физики в 11 классе.

Деятельность образовательной организации общего образования при обучении физике в средней школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

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

**Метапредметными результатами** освоения выпускниками средней школы программы по физике являются:

1) освоение регулятивных универсальных учебных действий:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- осознавать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей;

2) освоение познавательных универсальных учебных действий:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развёрнутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщённые способы решения задач;
- приводить критические аргументы как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- занимать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться);

### 3) освоение коммуникативных универсальных учебных действий:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за её пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т. д.);
- развёрнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнёров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и ёмко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

### **Предметными результатами освоения** выпускниками средней школы программы по физике на базовом уровне являются:

- сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных и квантовых), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики и квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; владение умениями обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования; владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведённые эксперименты, анализировать результаты полученной из экспериментов информации, определять достоверность полученного результата;
  - умение решать простые физические задачи;
  - сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
  - понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
  - сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.
- :

### **Предметные результаты**

#### **Выпускник научится:**

- соблюдать правила безопасности и охраны труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием;
- понимать смысл основных физических терминов: физическое тело, физическое явление, физическая величина, единицы измерения;
- распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов; анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов;
- ставить опыты по исследованию физических явлений или физических свойств тел без использования прямых измерений; при этом формулировать проблему/задачу учебного эксперимента; собирать установку из предложенного оборудования; проводить опыт и формулировать выводы.

Примечание. При проведении исследования физических явлений измерительные приборы используются лишь как датчики измерения физических величин. Записи показаний прямых измерений в этом случае не требуется.

- понимать роль эксперимента в получении научной информации;
- проводить прямые измерения физических величин: время, расстояние, масса тела, объем, сила, температура, атмосферное давление, влажность воздуха, напряжение, сила тока; при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать простейшие методы оценки погрешностей измерений.
- проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений: при этом конструировать установку, фиксировать результаты полученной зависимости физических величин в виде таблиц и графиков, делать выводы по результатам исследования;

- проводить косвенные измерения физических величин: при выполнении измерений собирать экспериментальную установку, следуя предложенной инструкции, вычислять значение величины и анализировать полученные результаты с учетом заданной точности измерений;
- анализировать ситуации практико-ориентированного характера, узнавать в них проявление изученных физических явлений или закономерностей и применять имеющиеся знания для их объяснения;
- понимать принципы действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- использовать при выполнении учебных задач научно-популярную литературу о физических явлениях, справочные материалы, ресурсы Интернет.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- осознавать ценность научных исследований, роль физики в расширении представлений об окружающем мире и ее вклад в улучшение качества жизни;
- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- сравнивать точность измерения физических величин по величине их относительной погрешности при проведении прямых измерений;
- самостоятельно проводить косвенные измерения и исследования физических величин с использованием различных способов измерения физических величин, выбирать средства измерения с учетом необходимой точности измерений, обосновывать выбор способа измерения, адекватного поставленной задаче, проводить оценку достоверности полученных результатов;
- воспринимать информацию физического содержания в научно-популярной литературе и средствах массовой информации, критически оценивать полученную информацию, анализируя ее содержание и данные об источнике информации;
- создавать собственные письменные и устные сообщения о физических явлениях на основе нескольких источников информации, сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории сверстников.

### **Механические явления**

#### **Выпускник научится:**

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и неравномерное движение, равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, относительность механического движения, свободное падение тел, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, реактивное движение, передача давления твердыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твердых тел, имеющих закрепленную ось вращения, колебательное движение, резонанс, волновое движение (звук);
- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, перемещение, скорость, ускорение, период обращения, масса тела, плотность вещества, сила (сила тяжести, сила упругости, сила трения), давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД при совершении работы с использованием простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения; при

описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил (нахождение равнодействующей силы), I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;

- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчета;
- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, коэффициент трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость ее распространения): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; примеры использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;

- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, Архимеда и др.);

- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

### **Тепловые явления**

#### **Выпускник научится:**

- распознавать тепловые явления и объяснять на базе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объема тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твердых тел; тепловое равновесие, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), агрегатные состояния вещества, поглощение энергии при испарении жидкости и выделение ее при конденсации пара, зависимость температуры кипения от давления;

- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл



используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;

- анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя основные положения атомно-молекулярного учения о строении вещества и закон сохранения энергии;
- различать основные признаки изученных физических моделей строения газов, жидкостей и твердых тел;
- приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;
- решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах и формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, температура, удельная теплоемкость вещества, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых и гидроэлектростанций;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

### **Электрические и магнитные явления**

#### **Выпускник научится:**

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, электрический ток и его действия (тепловое, химическое, магнитное), взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник с током и на движущуюся заряженную частицу, действие электрического поля на заряженную частицу, электромагнитные волны, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света.
- составлять схемы электрических цепей с последовательным и параллельным соединением элементов, различая условные обозначения элементов электрических цепей (источник тока, ключ, резистор, реостат, лампочка, амперметр, вольтметр).
- использовать оптические схемы для построения изображений в плоском зеркале и собирающей линзе.
- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света; при описании верно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами.

- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение.
- приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях
- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа электрического поля, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, формулы расчета электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников): на основе анализа условия задачи записывать краткое условие, выделять физические величины, законы и формулы, необходимые для ее решения, проводить расчеты и оценивать реальность полученного значения физической величины.

#### **Выпускник получит возможность научиться:**

- использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры влияния электромагнитных излучений на живые организмы;
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля-Ленца и др.);
- использовать приемы построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата, так и при помощи методов оценки.

### **Квантовые явления**

#### **Выпускник научится:**

- распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность,  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучения, возникновение линейчатого спектра излучения атома;
- описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: массовое число, зарядовое число, период полураспада, энергия фотонов; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом, при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;

- приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, спектрального анализа.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами и техническими устройствами (счетчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;
- соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;
- приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра и различать условия его использования;
- понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.

### **Элементы астрономии**

**Выпускник научится:**

указывать названия планет Солнечной системы; различать основные признаки суточного вращения звездного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звезд;

понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира;

**Выпускник получит возможность научиться:**

- указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звездного неба при наблюдениях звездного неба;
- различать основные характеристики звезд (размер, цвет, температура) соотносить цвет звезды с ее температурой;
- различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.

·  
·

## **2. Содержание тем учебного курса**

### **Базовый уровень**

#### **Основы электродинамики (продолжение)(9ч)**

##### **Магнитное поле. (5ч)**

Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля . Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Лабораторные работы: «Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита»

##### **Электромагнитная индукция (4ч)**

Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Электромагнитное поле. Энергия электромагнитного поля.  
Лабораторные работы: «Исследование явления электромагнитной индукции»

### **Колебания и волны.(15ч)**

#### **Механические колебания (3ч)**

Механические колебания. Гармонические колебания. Свободные,затухающие, вынужденные колебания. Превращения энергии при колебаниях. Резонанс.

Лабораторные работы: «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.»

#### **Электромагнитные колебания (5ч)**

Электромагнитные колебания. Колебательный контур . Переменный электрический ток. Резонанс в электрической цепи. Короткое замыкание.

#### **Механические волны (3ч)**

Механические волны. Продольные и поперечные волны. Скорость и длина волны. Интерференция и дифракция. Энергия волны. Звуковые волны.

#### **Электромагнитные волны(4ч)**

Электромагнитные волны. Свойства электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

### **Оптика (13ч)**

#### **Световые волны. Геометрическая и волновая оптика(11ч)**

Геометрическая оптика. Скорость света. Законы отражения и преломления света. Формула тонкой линзы. Волновые свойства света: дисперсия, интерференция, дифракция, поляризация.

#### **Излучение и спектры (2ч)**

Виды излучений. Источники света. Спектры. Спектральный анализ. Шкала электромагнитных волн. Наблюдение спектров.

#### **Основы специальной теории относительности(3ч)**

Постулаты теории относительности и следствия из них. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Энергия покоя. Связь массы и энергии свободной частицы.

### **Квантовая физика.(17ч)**

#### **Световые кванты(5ч)**

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. опыты Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Фотон.

#### **Атомная физика(3ч)**

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Корпускулярно-волновой дуализм.

#### **Физика атомного ядра.(7ч)**

Состав и строение атомных ядер. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. . Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Применение ядерной энергетики.

**Элементарные частицы.(2ч)**

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

**Строение Вселенной.(5ч)**

**Солнечная Система. Строение Вселенной.(5ч)**

Солнечная система: планеты и малые тела, система Земля—Луна. Строение и эволюция Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники энергии. Галактика. Современные представления о строении и эволюции Вселенной.

**Повторение (5ч).**

### 3. Тематическое планирование по учебному предмету.

№п/п	Наименование раздела и темы уроков	Всего часов
	<b>Основы электродинамики (продолжение)(9ч)</b>	<b>1</b>
	<b>Магнитное поле. (5ч)</b>	
1	Магнитное поле. Индукция магнитного поля.	1
2	Сила Ампера.	1
3	Лабораторная работа №1 «Наблюдение действия магнитного поля на ток»	1
4	Действие магнитного поля на движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца.	1
5	Магнитные свойства вещества.	1
	<b>Электромагнитная индукция (4ч)</b>	
6	Электромагнитная индукция. Магнитный поток.	1
7	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Лабораторная работа №2 «Изучение явления электромагнитной индукции»	1
8	Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	1
9	Контрольная работа №1 по теме «Магнитное поле. Электромагнитная индукция.»	1
	<b>Колебания и волны.(15ч)</b>	
	<b>Механические колебания (3ч)</b>	<b>3</b>
10	Свободные колебания.	1
11	Гармонические колебания. Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»	1
12	Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	1
	<b>Электромагнитные колебания (5ч)</b>	<b>5</b>
13	Свободные электромагнитные колебания.	1
14	Гармонические электромагнитные колебания.	1
15	Переменный электрический ток. Резистор в цепи переменного тока.	1
16	Резонанс в электрической цепи	1
17	Решение задач по теме «Электромагнитные колебания»	1
	<b>Механические волны (3ч)</b>	<b>1</b>
18	Волновые явления. Характеристики волны.	<b>3</b>
19	Звуковые волны.	1
20	Интерференция, дифракция и поляризация механических волн.	1

	<b>Электромагнитные волны (4ч)</b>	1
21	<b>Электромагнитное поле. Электромагнитная волна.</b>	<b>5</b>
22	Свойства электромагнитных волн.	1
23	Развитие средств связи.	1
24	Контрольная работа №2 по теме «Колебания и волны.»	1
	<b>Оптика (13ч)</b>	1
	<b>Световые волны. Геометрическая и волновая оптика(11ч)</b>	
25	Скорость света.	1
26	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света.	<b>3</b>
27	Закон преломления света. Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»	1
28	Полное отражение света.	1
29	Линзы. Построение изображений в линзе.	1
30	Формула тонкой линзы. Увеличение линзы.	<b>2</b>
31	Дисперсия света. Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.	1
32	Интерференция света.	1
33	Дифракция света. Дифракционная решетка. Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны»	<b>1</b>
34	Поперечность световых волн. Поляризация света.	<b>1</b>
35	Контрольная работа №3 по теме «Оптика. Световые волны.»	1
	<b>Излучение и спектры (2ч)</b>	1
36	Виды излучений. Источники света.	1
37	Шкала электромагнитных волн. Лабораторная работа №8 «Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	<b>4</b>
	<b>Основы специальной теории относительности(3ч)</b>	1
38	Постулаты теории относительности.	1
39	Основные следствия из постулатов теории относительности.	1
40	Элементы релятивистской динамики.	1
	<b>Квантовая физика.(17ч)</b>	<b>1</b>
	<b>Световые кванты(5ч)</b>	1
41	Фотоэффект.	<b>1</b>
42	Фотоны .Корпускулярно-волновой дуализм.	1
43	Лабораторная работа №7 «Оценка информационной емкости компакт-диска (CD)»	<b>1</b>
44	Применение фотоэффекта.	1
45	Решение задач по теме «Световые кванты. фотоэффект»	<b>1</b>

	<b>Атомная физика(3ч)</b>	<b>3</b>
46	Строение атома.	1
47	Квантовые постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.	1
48	Лазеры.	1
	<b>Физика атомного ядра(7ч)</b>	<b>1</b>
49	Строение атомного ядра .Ядерные силы.	1
50	Энергия связи атомных ядер.	1
51	Радиоактивность.	1
52	Закон радиоактивного распада. Период полураспада.	1
53	Искусственная радиоактивность. Ядерные реакции.	1
54	Деление ядер урана. Цепная реакция деления .Термоядерные реакции.	1
55	Применение ядерной энергетики.	1
	<b>Элементарные частицы (2ч)</b>	<b>7</b>
56	Три этапа в развитии физики элементарных частиц. Открытие позитрона. Античастицы.	1
57	Контрольная работа №4 «Световые кванты. Атомная и ядерная физика»	1
	<b>Строение Вселенной(5ч)</b>	
58	Система Земля-Луна.	1
59	Физическая природа планет и малых тел Солнечной системы.	1
60	Солнце. Основные характеристики звезд.	1
61	Эволюция звезд: рождение, жизнь и смерть звезд.	1
62	Млечный Путь- наша Галактика. Галактики.	1
	<b>Повторение (5ч)</b>	<b>4</b>
63	Повторение. Динамика.	1
64	Повторение. Законы сохранения в механике. Статика.	1
65	Повторение. Молекулярная физика.	1
66	Повторение. Термодинамика. Тепловые явления	1
67	Повторение. Кинематика.	<b>2</b>
68	<b>Резерв</b>	



#### 4. Лист внесения изменений и дополнений в Рабочую программу

<b>№ приказа директора школы, на Основе которого внесены изменения в Рабочую программу</b>	<b>Вид коррекции (совмещение, использование резерва)</b>	<b>Номера и темы уроков, которые подверглись коррекции</b>





### Кинематика 10 класс

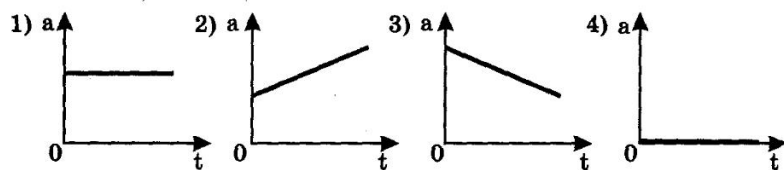
A1 Эскалатор метро поднимается со скоростью 1 м/с. Может ли человек, находящийся на нем, быть в покое в системе отсчета, связанной с Землей?

- 1) Может, если движется в противоположную сторону со скоростью 1 м/с.
- 2) Может, если движется в ту же сторону со скоростью 1 м/с.
- 3) Может, если стоит на эскалаторе,
- 4) Не может ни при каких условиях.

A2. Два автомобиля движутся в одном направлении по прямому шоссе с одинаковыми скоростями  $v$ . Чему равна скорость первого автомобиля относительно второго?

- 1) 0.
- 2)  $v$ .
- 3)  $2v$
- 4)  $-v$ .

A3. На рисунках изображены графики зависимости модуля ускорения от времени для разных видов движения. Какой график соответствует равномерному движению?



- 1)                    2)                    3)                    4)

A4. Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ . Через 4 с скорость автомобиля будет равна:

- 1) 12 м/с;    2) 0,75 м/с;    3) 48 м/с;    4) 6 м/с.

A5. Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением

$$x = 8t - t^2.$$

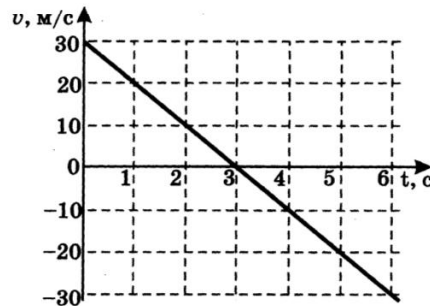
В какой момент времени проекция скорости тела на ось  $Ox$  равна нулю?

- 1) 8с.                    2) 4с.                    3) 3с.                    4) 0с.

A6. От высокой скалы откололся и стал свободно падать камень. Какую скорость он будет иметь через 3 с от начала падения?

- 1) 30 м/с.    2) 10 м/с.    3) 3 м/с.    4) 2 м/с.

A7. Стрела пущена вертикально вверх. Проекция ее скорости на вертикальное направление меняется со временем согласно графику на рисунке. В какой момент времени стрела достигла максимальной высоты?

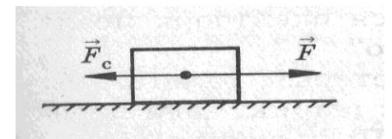


- 1) 1,5 с.                    2) 3 с.    3) 4,5 с.                    4) 6 с.

### Контрольная работа

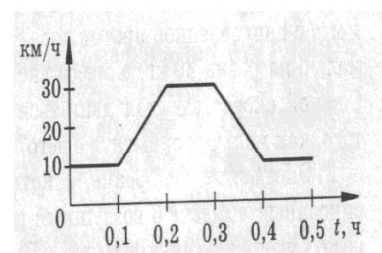
#### Вариант 1.

1) На рисунке изображен брусок, движущийся по поверхности стола под действием двух сил: силы тяги  $F$ , равной 1,95 Н, и силы сопротивления движению  $F_c$ , равной 1,5 Н. С каким ускорением движется брусок, если его масса равна 0,45 кг?



2) Масса висящего на ветке яблока примерно в  $10^{25}$  раз меньше массы Земли. Яблоко притягивается к Земле с силой, равной 3 Н. Притягивается ли Земля к этому яблоку? Если да, то с какой силой?

1) На тележку массой 2 кг, катящуюся по арене цирка со скоростью 0,5 м/с, прыгает собака массой 3 кг. Скорость движения собаки равна 1 м/с и направлена горизонтально по ходу тележки. Определите скорость движения тележки с собакой.



3) На рисунке показано, как менялась с течением времени скорость велосипедиста. Движение велосипедиста было прямолинейным и рассматривалось в инерциальной системе отсчета. В какие промежутки времени равнодействующая всех приложенных к велосипедисту сил была равна нулю?

### Контрольная работа

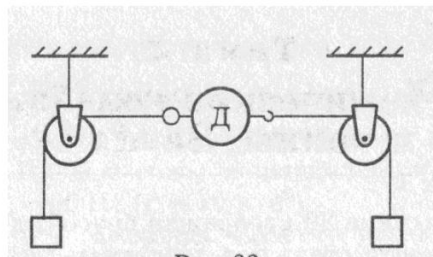
#### Вариант 2

1) Лыжник массой 60 кг скатывается с горы. При этом за любые 3 с его скорость увеличивается на 1,5 м/с. Определите равнодействующую всех приложенных к лыжнику сил.

Сигнальная ракета пущена вертикально вверх со скоростью 30 м/с. Через какой промежуток времени ее скорость уменьшится до нуля? На какую высоту поднимется за это время ракета? ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ )

2) Увеличивается или уменьшается сила гравитационного притяжения между Меркурием и Венерой при увеличении расстояния между ними? Во сколько раз изменится сила притяжения, если расстояние между этими планетами увеличится в 2 раза?

На рисунке изображены два груза, висящие на концах перекинутых через блоки нитей. Другие концы нитей привязаны к динамометру Д. Какую силу показывает динамометр, если вес каждого из грузов равен 7 Н?



### ТЕСТ 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МКТ

1. Какое явление наиболее убедительно доказывает, что молекулы находятся в непрерывном хаотическом движении?

А. Испарение жидкости. Б. Диффузия. В. Изменение объема при нагревании. Г. Броуновское движение.

2. Какое явление наиболее убедительно доказывает, что между молекулами существуют силы притяжения?

А. Газ оказывает давление на стенки сосуда. Б. Диффузия. В. Существование жидкостей и твердых тел. Г. Броуновское движение.

3. Как зависит скорость диффузии от температуры для данного агрегатного состояния вещества?

А. Не зависит. Б. Увеличивается с повышением температуры. В. Уменьшается с повышением температуры. Г. Ответ неоднозначен.

4. Как движутся молекулы газов в воздухе?

А. Молекулы в основном колеблются. Б. Молекулы в основном вращаются. В. Молекулы в основном движутся поступательно. Г. Молекулы движутся равномерно от столкновения до столкновения.

5. Чем в основном определяется скорость распространения запаха духов в комнате?

А. Броуновским движением. Б. Диффузией. В. Конвекционными потоками воздуха. Г. Испарением.

6. В каком случае число молекул больше: в одном моле водорода или в одном моле воды?

А. Одинаковое. Б. В одном моле водорода. В. В одном моле воды. Г. Ответ неоднозначен.

### ТЕСТ 2. ОСНОВНОЕ УРАВНЕНИЕ МКТ ГАЗОВ. ПОНЯТИЕ О ТЕМПЕРАТУРЕ

1. Молекула кислорода летит со скоростью  $v$  перпендикулярно к стенке сосуда. Чему равен вектор изменения импульса молекулы?

А. 0. Б.  $mv$ . В.  $2mv$ . Г.  $-2mv$ .

2. Сравните давления  $P_1$  водорода и  $P_2$  кислорода, если концентрация газов и их среднеквадратичные скорости одинаковы:

А.  $p_2 = 16p_1$ . Б.  $p_2 = 8p_1$ . В.  $p_2 = 4p_1$ . Г.  $p = p$ .

3. Как изменится средняя кинетическая энергия идеального газа при уменьшении абсолютной температуры в 2 раза?

А. Уменьшится в 4 раза. Б. Уменьшится в 2 раза. В. Не изменится. Г. Ответ неоднозначен.

4. Какие из приведенных ниже формул являются основным уравнением молекулярно-кинетической теории?

$$1) p = \left(\frac{1}{3}\right) n m \bar{v}^2 \quad 2) p = \left(\frac{1}{3}\right) \rho \bar{v}^2$$

А. Только первое. В. Оба уравнения. Б. Только второе. Г. Ни одно из них.

5. Воздух в комнате состоит из смеси газов: водорода, кислорода, азота, водяных паров, углекислого газа и др. Какие из физических параметров этих газов обязательно одинаковы при тепловом равновесии?

А. Давление. Б. Средний квадрат скорости теплового движения молекул. В. Концентрация. Г. Средняя кинетическая энергия молекул.

6. Молекулы каких газов (кислорода, водорода или азота), находящихся в воздухе комнаты, движутся быстрее?

А. Водорода. Б. Кислорода. В. Азота. Г. Скорости всех газов одинаковы.

### ТЕСТ 3. УРАВНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ИДЕАЛЬНОГО ГАЗА. ИЗОПРОЦЕССЫ

1. Какая из приведенных формул является уравнением состояния идеального газа?

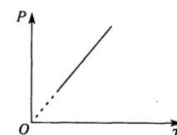
$$1) p = \left(\frac{1}{3}\right) n m \bar{v}^2 \quad 2) P = \left(\frac{P}{M}\right) R T$$

А. Обе формулы. В. Только вторая. Б. Только первая. Г. Ни одна из них.

2. Как изменится давление идеального газа при увеличении абсолютной температуры и объема в 2 раза?

А. Увеличится в 4 раза. Б. Уменьшится в 4 раза. В. Не изменится. Г. Ответ неоднозначен.

3. Какому процессу соответствует график на рисунке?



А. Изохорному. Б. Изобарному. В. Изотермическому. Г. Адиабатному.

4. В баллоне при неизменной массе газа температура увеличилась от 10° С до 50° С. Как изменилось давление газа?

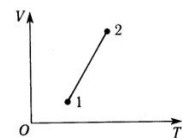
А. Не изменилось. Б. Увеличилось в 5 раз. В. Увеличилось в 1,14 раза. Г. Ответ неоднозначен.

5\*. На диаграмме  $V-T$  представлен график зависимости объема идеального газа постоянной массы от абсолютной температуры. Как изменяется давление газа?

А. Уменьшается. В. Не изменяется. Б. Увеличивается. Г. Ответ неоднозначен.

6\*. Как изменится температура идеального газа, если увеличить его объем в 2 раза при осуществлении процесса, описываемого формулой  $PV = \text{const}$ ?

А. Не изменится. Б. Уменьшится в 2 раза. В. Увеличится в 2 раза. Г. Правильный ответ не приведен.



## Контрольная работа Основы термодинамики

### В – 1

1. Коэффициент полезного действия теплового двигателя равен:

А.  $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_2}$ ;      Б.  $\frac{Q_1}{Q_1 - Q_2}$ ;      В.  $\frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$ ;      Г.  $\frac{Q_2}{Q_1 - Q_2}$

2. Адиабатный процесс это:

*А. Процесс, протекающий с постоянной массой газа, ограниченной жесткими стенками сосуда;*

*Б. Процесс, протекающий при постоянной температуре;*

*В. Процесс идущий без теплообмена системы с окружающей средой;*

*Г. Процесс, протекающий при постоянных термодинамических параметрах.*

3. Вычислите изменение внутренней энергии десяти молей идеального газа при изменении его температуры от 120°С до 150°С. Газ считать одноатомным.

4. При изобарном расширении газа была совершена работа 0,6 кДж. На сколько изменился объем газа, если давление газа было  $4 \cdot 10^5$  Па?

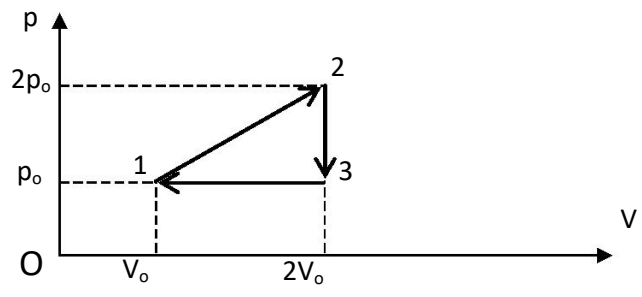
5. До какой температуры нагрелась во время работы стальная фреза массой 1 кг, если после опускания её в калориметр температура 1 л воды повысилась от 12 до 30°С? Теплоёмкость калориметра не учитывать.

6. В идеальной тепловой машине за счет каждого килоджоуля энергии, получаемой от нагревателя, совершается работа 300 Дж. Определить к.п.д. машины и температуру нагревателя, если температура холодильника 17 °С. Сколько тепла получает холодильник?

7. Объем кислорода массой 160 г, температура которого 27°С, при изобарном нагревании увеличился вдвое. Найти работу расширения газа, количество теплоты, которое пошло на нагревание кислорода, изменение его внутренней энергии.

8. В калориметре ( $C=350 \text{ Дж/К}$ ) находится 100 г воды при температуре 277 К. После того, как в воду опустили алюминиевый шарик при температуре 248 К, в калориметре установилась температура 273 К. Если масса воды в калориметре осталась неизменной, то чему равна масса шарика?

9. Тепловой двигатель, рабочим телом которого является 1 моль идеального газа, совершает замкнутый цикл, изображенный на рисунке. Найти к.п.д. двигателя.





1. Работа газа при постоянном давлении выражается формулой:

А.  $A = \frac{m}{\mu} R V$ ;       $A = p \cdot \Delta V$ ;  
 В.  $A = \nu R \cdot \Delta V$ ;      Б.  $A = p \cdot S \cdot \cos \alpha$ .

2. Количество теплоты это:

- А. Энергия поступательного движения молекул идеального газа;
- Б. Энергия взаимодействия молекул газа при постоянном движении;
- В. Внутренняя энергия любого тела при постоянной температуре;
- Г. Часть внутренней энергии, которая передается при теплообмене.

3. Идеальная машина Карно работает с нагревателем, имеющим температуру 500 К, и холодильником с температурой 300 К. Каков к.п.д. машины Карно?

4. На нагревание железной детали от 20°C до 220°C затрачено 92 кДж теплоты. Определите массу детали.

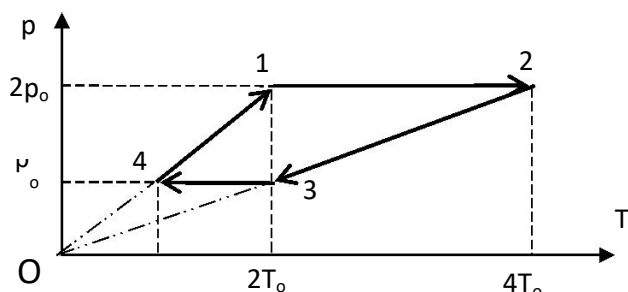
5. При изохорном охлаждении четырех молей газообразного гелия выделилось 2 кДж теплоты. На сколько изменилась температура гелия?

6. В стеклянный стакан массой 0,12 кг при температуре 15°C налили 0,2 кг воды при температуре 100°C. При какой температуре установится тепловое равновесие?

7. Вычислить к.п.д. идеальной тепловой машины, если температура нагревателя 420°C, а холодильника 130°C. Какую часть всей полученной от нагревателя теплоты машина отдаёт холодильнику.

8. Температура 0,9 тонны воздуха 10 °С. После того, как протопили печь, температура поднялась до 25 °С. Найти работу воздуха при расширении, количество сообщенного тепла и изменение внутренней энергии, если давление постоянно.

9. Один моль идеального газа участвует в некотором процессе, изображенном в р,Т-координатах, проходя последовательно состояния 1,2,3,4,1. При этом  $T_1 = T_3 = 2T_0$ ,  $T_4 = T_0$ ,  $T_2 = 4T_0$ ,  $p_1 = p_2 = 2p_0$ ,  $p_3 = p_4 = p_0/2$ . Найти работу, совершенную газом за этот цикл.



1. Первый закон термодинамики записывается в виде:

А.  $\Delta Q = A + c \Delta T$ ; Б.  $A = \Delta Q + \nu RT$   
 В.  $\Delta Q = \Delta U + A$ ; Г.  $\Delta Q = \nu R \Delta T + \Delta U$

2. Внутренняя энергия идеального газа зависит:

- А. Только от температуры газа;
- Б. От массы одной молекулы газа и количества молекул в нем;
- В. Только от скорости движения молекул;
- Г. От количества вещества и температуры.

3. При нагревании на 7 К внутренняя энергия одноатомного идеального газа увеличилась на 348,6 Дж. Определите количество вещества.

4. Максимальный коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины Карно равен 25%. Определите температуру холодильника, если температура нагревателя 400 К.

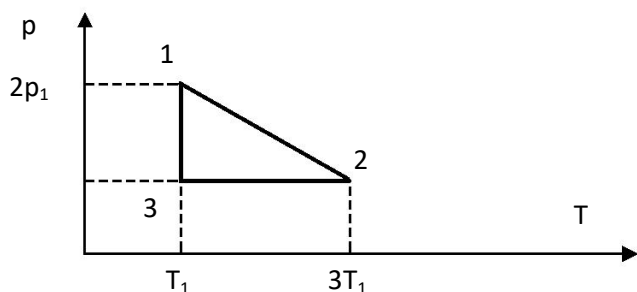
5. Идеальный одноатомный газ в количестве двух молей расширился без теплообмена с окружающей средой. Температура газа в ходе расширения уменьшилась на  $\Delta T = 10$  К. Определите работу, совершенную газом при расширении.

6. Медное тело, нагретое до  $100^\circ\text{C}$ , внесено в воду, масса которой равна массе медного тела. Тепловое равновесие наступило при температуре  $30^\circ\text{C}$ . Определите первоначальную температуру воды.

7. В идеальной тепловой машине, к.п.д. которой 30%, газ получил от нагревателя 10 КДж теплоты. Какова температура нагревателя, если температура холодильника  $20^\circ\text{C}$ . Сколько джоулей теплоты машина отдала холодильнику?

8. Для изобарного нагревания 200 моль идеального газа ему сообщили 1 МДж тепла. Определить работу расширения газа, изменение его внутренней энергии и на сколько градусов нагрелся газ? Газ одноатомный.

9. Над идеальным газом совершают цикл 1-2-3-1, изображенный на диаграмме  $p, T$ . Найти отношение максимального и минимального объемов.



$P_1$

O

Контрольная работа **Основы термодинамики**  
**В – 4**

1. Внутренняя энергия одноатомного идеального газа выражается формулой:

А.  $\Delta U = \frac{3}{2} R \Delta T$ ; Б.  $\Delta U = \frac{1}{2} \nu R \Delta T$

В.  $U = \frac{3}{2} \nu R T$ ; Г.  $U = \frac{3}{2} n \langle E \rangle$ .

2. Универсальная газовая постоянная – это:

*А. Энергия, необходимая для изменения температуры 1 моля газа на 1 К;*

*Б.  $8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$ ;*

*В. Отношение постоянной Авогадро к постоянной Больцмана.*

*Г. Коэффициент, устанавливающий связь между количеством теплоты и работой.*

3. Какое количество теплоты необходимо для нагревания 400 г воды от температуры 20°C до кипения?

4. Газ, участвуя в циклическом процессе, от нагревателя получил 500 Дж, а холодильнику передал 400 Дж теплоты. Определить к.п.д. цикла.

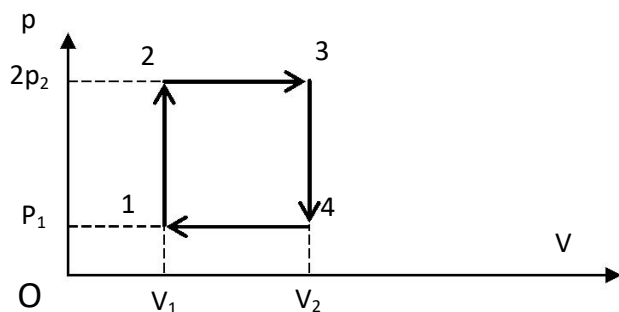
5. При адиабатическом сжатии температура гелия возросла на 2 К. Определить массу гелия, если при сжатии была совершена работа 99 Дж.

6. В ванну налито 210 л воды при 10°C. Сколько воды при 100°C нужно добавить в ванну, чтобы тепловое равновесие установилось при 37°C?

7. К.п.д. идеальной паровой турбины 60%, температура нагревателя 480°C. Какова температура холодильника, и какая часть теплоты, получаемая от нагревателя, уходит в холодильник?

8. Какую работу совершает кислород массой 800 г при изобарном нагревании на 20°C? Как при этом изменяется внутренняя энергия? Сколько тепла получил кислород?

9. Идеальный одноатомный газ переводят из состояния 1-2-3-4-1. Определить коэффициент полезного действия данного процесса.



Тест «Электростатика»

В – I

- Отрицательный заряд имеет ... а) атом; б) протон; в) электрон; г) нейтрон.
- Одноименные заряды... а) отталкиваются; б) притягиваются; в) не взаимодействуют; г) исчезают.
- На эбоните потертом о шерсть возникает заряд... а) положительный; б) отрицательный; в) элементарный; г) нейтральный
- Напряженность поля действующего на заряд силой F можно рассчитать по формуле...

а)  $E = Fq$ ; б)  $E = \frac{F}{q}$ ; в)  $E = \frac{q}{F}$ ; г)  $E = Fq_2$ .

- Единицей измерения напряженности электрического поля в СИ является... а) В/м; б)  $B \cdot m$ ; в) м/В; г)  $B / m^2$

6. Закон Кулона записывается в виде а)  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ; б)  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ; в)  $F = k^2 \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ; г)  $F = \frac{q_1 q_2}{kr}$

7. Сила взаимодействия двух точечных зарядов в вакууме равна... а)  $F = \frac{q_1 q_2}{kr}$ ; б)  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ; в)  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ; г)  $F = k^2 \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ;

г)  $F = k^2 \frac{q_1 q_2}{r_2^2}$ ;

- Потенциал электрического поля измеряется в ... а) Кл/Дж; б) В; в) Вт; г) Кл.

9. Работа по перемещению заряда электр. Поле равна а)  $A = W_1 + W_2$ ; б)  $A = \Delta W$ ; в)  $A = -\Delta W$ ; г)  $A = W$

10. Потенциал создаваемый точечным зарядом в вакууме равен... а)  $\Psi = \frac{q_1 q_2}{4\pi \epsilon_0 r}$ ; б)  $\Phi = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 r}$ ; в)  $\Phi = \frac{q}{2\pi \epsilon_0 r}$ ; г)  $\Phi = \frac{q}{\pi \epsilon_0 r}$

г)  $\Phi = \frac{q}{\pi \epsilon_0 r}$

- Заряды возникающие на поверхности диэлектрика в электрическое поле называются... а) связанными; в) индуцированными; в) элементарными г) пробными

- Электростатическая индукция - это явление возникновения зарядов... а) связанных; в) индуцированных; в) элементарных г) пробных

13. Диэлектрическая проницаемость среды равна ... а)  $\epsilon = \frac{E}{E_0}$ ; б)  $\epsilon = \frac{\epsilon_0}{E}$ ; в)  $\epsilon = \epsilon E_0$ ; г)  $\epsilon = \frac{\epsilon_0}{E^2}$

14. Емкость конденсатора равна... а)  $C = \frac{U}{q}$ ; б)  $C = \frac{U}{\Phi_1}$ ; в)  $C = \frac{q}{U}$ ; г)  $C = qU$

15. Напряженность создаваемая точечным зарядом в вакууме равна ... а)  $E = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 r}$ ; б)  $E = \frac{q}{\pi \epsilon_0 r}$

в)  $E = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 r^2}$ ; г)  $E = \frac{q}{4\pi \epsilon_0 r}$

- Два точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой F. При увеличении одного из зарядов в 2 раза, сила взаимодействия ... а) увеличится в 4 раза; б) увеличится в 2 раза; в) уменьшится в 2 раза; г) уменьшится в 4 раза

- Два точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой F. При увеличении расстояния между ними в 2 раза, сила взаимодействия ... а) увеличится в 4 раза; б) увеличится в 2 раза; в) уменьшится в 2 раза; г) уменьшится в 4 раза.

- При увеличении расстояния между обкладками конденсатора его емкость ... а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется; г) изменяется, но не значительно

- При уменьшении расстояния между обкладками конденсатора в 2 раза, его емкость... а) увеличится в 4 раза; б) увеличится в 2 раза; в) уменьшится в 2 раза; г) уменьшится в 4 раза

- При увеличении расстояния между обкладками конденсатора его емкость ... а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется; г) изменяется, но не значительно

- Против направления линий электрического поля движется заряд ... а) положительный; б) отрицательный; в) единичный; г) элементарным

- Линии напряженности электрического поля начинаются (выходят) на заряде а) положительном; б) отрицательном; в) единичном; г) элементарном

- Четыре капли имеющие заряды соответственно 2q, -3q, -q, -2q слились в одну. Определите суммарный заряд большой капли. а) 6q; б) -6q; в) -4q; г) 3q; д) -2q

24. В каком случае при сближении двух разноименных заряженных тел сила притяжения уменьшается до нуля?  
 А) два эбонитовых шарика движутся вдоль одной оси; б) положительно заряженный шарик приближается к заряженной пластине; в) отрицательно заряженный шарик приближается к пластине, которая заземлена; г) кольцо и маленький шарик движутся по оси кольца; д) два кольца движутся по одной оси

В – II

1. Положительный заряд имеет ... а) атом; б) протон; в) электрон; г) нейтрон.
2. Разноименные заряды... а) отталкиваются; б) притягиваются; в) не взаимодействуют; г) исчезают.
3. На стекле потертом о бумагу возникает заряд... а) положительный; б) отрицательный; в) элементарный; г) нейтральный

4. Силу действующую на заряд со стороны поля можно рассчитать по формуле... а)  $F = Eq$ ; б)  $F = \frac{E}{q}$ ;

в)  $F = \frac{q}{E}$ ; г)  $F = Eq^2$

5. Единицей измерения заряда в СИ является... а) Н; б) Кл; в) м; г) с.

6. Закон сохранения электрического заряда имеет вид... а)  $q = q_1 + q_2 + \dots + q_n$  ; б)  $q = q_1 - q_2 - \dots - q_n$  ;  
 в)  $q = q_1 \cdot q_2 \cdot \dots \cdot q_n$  ; г)  $q = q_1 + q_2 - q_3 + \dots - q_n$  ;

7. Принцип суперпозиции электрических полей записывается в виде... а)  $E = E_1 + E_2 + \dots + E_n$  ; б)  $E = E_1 - E_2 - \dots - E_n$  ; в)  $E = E_1 + E_2 + \dots + E_n$  ; г)  $E = E_1 - E_2 - \dots - E_n$  ;

8. Работа по перемещению заряда измеряется в ... а) Дж; б) Дж; в) м; г) В/м

9. Потенциал электрического поля можно рассчитать по формуле... а)  $\Phi = Wq$  ; б)  $\Phi = \frac{q}{W}$  ; в)  $\Phi = \frac{W}{q}$  ;

г)  $\Phi = \frac{W}{q^2}$

10. Принцип суперпозиции потенциалов имеет вид... а)  $\Phi = \Phi_1 + \Phi_2 + \dots + \Phi_n$  ; б)  $\Phi = \Phi_1 + \Phi_2 + \dots + \Phi_n$  ; в)  $\Phi = \Phi_1 - \Phi_2 - \dots - \Phi_n$  ; г)  $\Phi = \Phi_1 - \Phi_2 - \dots - \Phi_n$  ;

11. Заряды возникающие на поверхности проводника помещенного в электрическое поле называются... а) связанными; б) индуцированными; в) элементарными г) пробными.

12. Поляризация - это явление возникновения зарядов... а) а) связанных; б) индуцированных; в) элементарных г) пробных

13. Поверхностная плотность равна ... а)  $\sigma = \frac{S}{q}$  ; б)  $\sigma = \frac{q}{S}$  ; в)  $\sigma = \frac{q^2}{S}$  ; г)  $\sigma = \frac{q}{S^2}$  ;

14. Емкость проводника равна ... а)  $C = \frac{U}{q}$  ; б)  $C = \frac{U}{\Phi_1}$  ; в)  $C = \frac{q}{U}$  ; г)  $C = qU$  ;

15. Емкость плоского конденсатора равна... а)  $C = \frac{\epsilon_0 d}{S}$  ; б)  $C = \frac{\epsilon_0}{d}$  ; в)  $C = \frac{\epsilon S}{d}$  ; г)  $C = \frac{\epsilon_0 d}{S}$  ;

16. Два точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой F. При уменьшении одного из зарядов в 2 раза, сила взаимодействия ... а) увеличится в 4 раза; б) увеличится в 2 раза; в) уменьшится в 2 раза; г) уменьшится в 4 раза

17. Два точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой F. При уменьшении расстояния между ними в 2 раза, сила взаимодействия ... а) увеличится в 4 раза; б) увеличится в 2 раза; в) уменьшится в 2 раза; г) уменьшится в 4 раза.

18. Емкость проводника зависит от ... а) объема; б) материала; в) площади поверхности; г) величины заряда.

19. При увеличении расстояния между обкладками конденсатора в 2 раза, его емкость... а) увеличится в 4 раза; б) увеличится в 2 раза; в) уменьшится в 2 раза; г) уменьшится в 4 раза

20. В качестве пробного заряда выбирают заряд... а) положительный; б) отрицательный; в) единичный; г) элементарный

21. По направлению линий напряженности электрического поля движется заряд... а) положительный; б) отрицательный; в) единичный; г) элементарным

22. Линии напряженности электрического поля заканчиваются (входят) на заряде а) положительном; б) отрицательном; в) единичном; г) элементарном

23. Три капли имеющие заряды соответственно 2q, -3q, -q, слились в одну. Определите суммарный заряд большой капли. а) 6q; б) -6q; в) -4q; г) 3q; д) -2q

24. Будут ли переходить заряды от одного металлического шара к другому, имеющих разные диаметры, если их зарядить до одинакового потенциала относительно земли и соединить проводом? а) перейдет с большего шара

на меньший. Заряд большего шара больше; б) перейдет с меньшего шара на больший. Заряд меньшего шара больший; в) переходить не будет, так как одинаковые потенциалы; г) перейдет с большего на меньший. Емкость больше у большего шара; д) перейдет с меньшего шара на больший. Емкость меньшего шара больше.

### B – III

1. Потенциал электрического поля измеряется в ... а) Кл/Дж; б) В; в) Вт; г) Кл.
2. Напряженность создаваемая точечным зарядом в вакууме равна ... а)  $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ; б)  $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ; в)  $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ; г)  $E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$
3. На эбоните потертом о шерсть возникает заряд... а) положительный; б) отрицательный; в) элементарный; г) нейтральный
4. Диэлектрическая проницаемость среды равна ... а)  $\epsilon = \frac{E}{E_0}$ ; б)  $\epsilon = \frac{\epsilon_0}{E}$ ; в)  $\epsilon = \epsilon E_0$ ; г)  $\epsilon = \frac{\epsilon_0}{E^2}$
5. Единицей измерения напряженности электрического поля в СИ является... а) В/м; б)  $B \cdot m$ ; в) м/В; г)  $B / m^2$ .
6. Заряды возникающие на поверхности диэлектрика в электрическое поле называются... а) связанными; в) индуцированными; в) элементарными г) пробными
7. При увеличении расстояния между обкладками конденсатора его емкость ... а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется; г) изменяется, но не значительно
8. Закон Кулона записывается в виде а)  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ; б)  $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ ; в)  $F = k^2 \frac{q_1 q_2}{r}$ ; г)  $F = \frac{q_1 q_2}{kr}$
9. Емкость конденсатора равна... а)  $C = \frac{U}{q}$ ; б)  $C = \frac{U}{\Phi_1}$ ; в)  $C = \frac{q}{U}$ ; г)  $C = qU$
10. Отрицательный заряд имеет ... а) атом; б) протон; в) электрон; г) нейтрон.
11. Потенциал создаваемый точечным зарядом в вакууме равен... а)  $\Psi = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r}$ ; б)  $\Phi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$ ; в)  $\Phi = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 r}$ ; г)  $\Phi = \frac{q}{\pi\epsilon_0 r}$
12. Два точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой F. При увеличении расстояния между ними в 2 раза, сила взаимодействия ... а) увеличится в 4 раза; б) увеличится в 2 раза; в) уменьшится в 2 раза; г) уменьшится в 4 раза.
13. Против направления линий электрического поля движется заряд ... а) положительный; б) отрицательный; в) единичный; г) элементарным
14. Сила взаимодействия двух точечных зарядов в вакууме равна... а)  $F = \frac{q q}{kr}$ ; б)  $F = k \frac{q q}{r^2}$ ; в)  $F = k \frac{q q}{r^2}$ ; г)  $F = k^2 \frac{q q}{r^2}$
15. При увеличении расстояния между обкладками конденсатора его емкость ... а) увеличивается; б) уменьшается; в) не изменяется; г) изменяется, но не значительно
16. При уменьшении расстояния между обкладками конденсатора в 2 раза, его емкость... а) увеличится в 4 раза; б) увеличится в 2 раза; в) уменьшится в 2 раза; г) уменьшится в 4 раза
17. Одноименные заряды... а) отталкиваются; б) притягиваются; в) не взаимодействуют; г) исчезают.
18. Работа по перемещению заряда электр. Поле равна а)  $A = W_1 + W_2$ ; б)  $A = \Delta W$ ; в)  $A = -\Delta W$ ; г)  $A = W$
19. Два точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой F. При увеличении одного из зарядов в 2 раза, сила взаимодействия ... а) увеличится в 4 раза; б) увеличится в 2 раза; в) уменьшится в 2 раза; г) уменьшится в 4 раза
20. Напряженность поля действующего на заряд силой F можно рассчитать по формуле... а)  $E = Fq$ ; б)  $E = \frac{F}{q}$

$$в) E = \frac{q}{F}; г) E = Fq_2$$

21. В каком случае при сближении двух разноименных заряженных тел сила притяжения уменьшается до нуля? А) два эбонитовых шарика движутся вдоль одной оси; б) положительно заряженный шарик приближается к заряженной пластине; в) отрицательно заряженный шарик приближается к пластине, которая заземлена; г) кольцо и маленький шарик движутся по оси кольца; д) два кольца движутся по одной оси
22. Электростатическая индукция - это явление возникновения зарядов... а) связанных; в) индуцированных; в) элементарных г) пробных
23. Четыре капли имеющие заряды соответственно  $2q, -3q, -q, -2q$  слились в одну. Определите суммарный заряд большой капли. а)  $6q$ ; б)  $-6q$ ; в)  $4q$ ; г)  $3q$ ; д)  $-2q$
24. Линии напряженности электрического поля начинаются (выходят) на заряде а) положительном; б) отрицательном; в) единичном; г) элементарном

#### В – IV

1. Работа по перемещению заряда измеряется в ... а) Кл; б) Дж; в) м; г) В/м
2. Принцип суперпозиции потенциалов имеет вид... а)  $\phi = \phi_1 + \phi_2 + \dots + \phi_n$ ; б)  $\phi = \phi_1 + \phi_2 + \dots + \phi_n$   
в)  $\phi = \phi_1 - \phi_2 - \dots - \phi_n$      $\phi = \phi_1 - \phi_2 - \dots - \phi_n$
3. Емкость плоского конденсатора равна... а)  $\frac{\epsilon_0 d}{S}$ ; б)  $\frac{\epsilon_0 S}{d}$ ; в)  $C = \frac{\epsilon S}{\epsilon_0 d}$ ; г)  $C = \frac{\epsilon d}{\epsilon S}$ .
4. В качестве пробного заряда выбирают заряд... а) положительный; б) отрицательный; в) единичный; г) элементарный
5. Силу действующую на заряд со стороны поля можно рассчитать по формуле... а)  $F = Eq$ ; б)  $F = \frac{E}{q}$ ;  
в)  $F = \frac{q}{E}$ ; г)  $F = Eq^2$
6. На стекле потертом о бумагу возникает заряд... а) положительный; б) отрицательный; в) элементарный; г) нейтральный
7. Разноименные заряды... а) отталкиваются; б) притягиваются; в) не взаимодействуют; г) исчезают.
8. Положительный заряд имеет ... а) атом; б) протон; в) электрон; г) нейтрон.
9. Закон сохранения электрического заряда имеет вид... а)  $q = q_1 + q_2 + \dots + q_n$   
б)  $q = q_1 - q_2 - \dots - q_n$      $q = q_1 \cdot q_2 \cdot \dots \cdot q_n$      $q = q_1 + q_2 - q_3 + \dots - q_n$
10. Единицей измерения заряда в СИ является... а) Кл; б) Кл; в) м; г) с.
11. Емкость проводника равна ... а)  $C = \frac{U}{q}$ ; б)  $C = \frac{U}{\phi_1}$ ; в)  $C = \frac{q}{U}$ ; г)  $C = \frac{q}{\phi_1}$
12. Заряды возникающие на поверхности проводника помещенного в электрическое поле называются... а) связанными; в) индуцированными; в) элементарными г) пробными.
13. Принцип суперпозиции электрических полей записывается в виде... а)  $E = E_1 + E_2 + \dots + E_n$   
 $E = E_1 - E_2 - \dots - E_n$ ; б)  $E = E_1 + E_2 + \dots + E_n$ ; в)  $E = E_1 - E_2 - \dots - E_n$
14. Поляризация - это явление возникновения зарядов... а) связанных; в) индуцированных; в) элементарных г) пробных
15. Линии напряженности электрического поля заканчиваются (входят) на заряде а) положительном; б) отрицательном; в) единичном; г) элементарном
16. Два точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой F. При уменьшении одного из зарядов в 2 раза, сила взаимодействия ... а) увеличится в 4 раза; б) увеличится в 2 раза; в) уменьшится в 2 раза; г) уменьшится в 4 раза
17. Потенциал электрического поля можно рассчитать по формуле... а)  $\phi = Wq$ ; б)  $\phi = \frac{q}{W}$ ; в)  $\phi = \frac{W}{q}$ ;  
г)  $\phi = \frac{W}{q^2}$
18. При увеличении расстояния между обкладками конденсатора в 2 раза, его емкость... а) увеличится в 4 раза; б) увеличится в 2 раза; в) уменьшится в 2 раза; г) уменьшится в 4 раза



19. Поверхностная плотность равна ... а)  $\sigma = \frac{S}{q}$ ; б)  $\sigma = \frac{q}{S}$ ; в)  $\sigma = \frac{q^2}{S}$ ; г)  $\sigma = \frac{q}{S}$ .
20. Емкость проводника зависит от ... а) объема; б) материала; в) площади поверхности; г) величины заряда.
21. По направлению линий напряженности электрического поля движется заряд... а) положительный; б) отрицательный; в) единичный; г) элементарным
22. Два точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой F. При уменьшении расстояния между ними в 2 раза, сила взаимодействия ... а) увеличится в 4 раза; б) увеличится в 2 раза; в) уменьшится в 2 раза; г) уменьшится в 4 раза.
23. Будут ли переходить заряды от одного металлического шара к другому, имеющих разные диаметры, если их зарядить до одинакового потенциала относительно земли и соединить проводом? а) перейдет с большего шара на меньший. Заряд большего шара больше; б) перейдет с меньшего шара на больший. Заряд меньшего шара больше; в) переходить не будет, так как одинаковые потенциалы; г) перейдет с большего на меньший. Емкость больше у большего шара; д) перейдет с меньшего шара на больший. Емкость меньшего шара больше.
24. Три капли имеющие заряды соответственно 2q, -3q, -q, слились в одну. Определите суммарный заряд большой капли. а) 6q; б) -6q; в) -4q; г) 3q; д) -2q

## Контрольная работа «Законы постоянного тока»

### Вариант №1

- Через лампочку накаливания проходит ток 0,8 А. Сколько электронов проводимости (свободных электронов) проходит через поперечное сечение волоска лампы в 1с ?
- В сеть напряжением 110 В включены последовательно две электрические лампы сопротивлением 100 Ом каждая. Определить силу тока, проходящего через каждую лампу.
- ЭДС элемента равна 6 В. При внешнем сопротивлении, равном 1,1 Ом, сила тока в цепи равна 3 А. Найти падение потенциала внутри элемента и его сопротивление.
- Вольтметр присоединенный к резистору сопротивлением 220 Ом показывает 110 В. Определите мощность тока потребляемую резистором.
- Найти время, в течение которого по проводнику шел постоянный ток, если для переноса заряда в 10 Кл через проводник с сопротивлением 1 Ом потребовалось совершить работу 10 Дж.

### Вариант № 2

- Медная проволока, намотанная на катушку электрического звонка, имеет сопротивление 0,68 Ом. Определите площадь поперечного сечения проволоки, если ее длина 17 м.
- Три резистора соединены последовательно.  $R_2 = 18$  Ом,  $R_1 = 9$  Ом, а общее сопротивление равно 36 Ом. Определить сопротивление резистора  $R_3$  и силу тока в нем, если напряжение на концах участка цепи 72 В.
- Элемент с ЭДС в 1,1 В и внутренним сопротивлением в 1 Ом замкнут на внешнее сопротивление 9 Ом. Найти силу тока в цепи, падение напряжения внутри элемента.
- Определить сопротивление электрического утюга мощностью 1 кВт, если сила тока в нем 4,5 А.
- Какую работу совершает электрическое поле по перемещению  $8 \cdot 10^{20}$  электронов на участке цепи с разностью потенциалов 25 В ? ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл)

### Вариант № 5

- В электрокаmine течет ток. За 30 мин. Протекает электрический заряд 1800 Кл. Определите силу тока в электрокаmine, а также за какое время при этой силе тока пройдет заряд 500 Кл ?
- Сопротивление медной проволоки длиной 80 м равно 2 Ом. Определите сечение проволоки.

3. В цепь параллельно включены два резистора. Через резистор сопротивлением 60 Ом проходит ток 2 А. Определите силу тока во втором резисторе сопротивлением 80 Ом.
4. ЭДС батареи аккумуляторов равна 12 В, а ее внутреннее сопротивление – 0,04 Ом. Чему была бы равна сила тока короткого замыкания этого аккумулятора?
5. Две электрические лампы, мощность которых 40 и 100Вт, рассчитаны на одно и то же напряжение. Сравните сопротивление нитей накала обеих ламп. Ответ обосновать.

#### Вариант № 3

1. Определите силу тока, проходящего через реостат, изготовленный из никелиновой проволоки длиной 50 м и площадью поперечного сечения  $0,001 \text{ см}^2$ , если напряжение на зажимах реостата 45 В.
2. Определите падение напряжения на каждом резисторе и падение напряжения между точками А и В цепи (см.рис.) , если  $R_1 = 8 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 40 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 160 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 60 \text{ Ом}$ , а сила тока в общей цепи 2 А.
3. Имеется нихромовая проволока диаметром 0,3 мм. Какой длины такую проволоку нужно взять, чтобы изготовить кипятильник рассчитанный на напряжение 120 В и мощность 1,5 кВт ?
4. Два резистора сопротивлениями 4 и 6 Ом включены в сеть с напряжением 42 В. Какое количество теплоты выделится за 5 мин в каждом резисторе при их последовательном соединении ?

#### Вариант №4

1. Определить скорость дрейфа электронов проводимости в медном проводнике, по которому проходит ток 5 А, если площадь его поперечного сечения  $20 \text{ мм}^2$  концентрация электронов проводимости  $n = 9 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$  За какое время электрон переместится по проводнику на 1 см ? Электрический ток постоянный.
2. Миллиамперметр предназначенный для измерения токов до 50 мА имеет сопротивление 24 Ом. Какое сопротивление необходимо взять, чтобы этим прибором можно было измерять силу тока до 5 А ?
3. Разность потенциалов на клеммах разомкнутого источника тока 4 В. Определите внутреннее сопротивление источника тока, если при сопротивлении внешнего участка цепи 4 Ом сила тока равна 0,8 А.
4. Определите падение напряжения на каждом резисторе и падение напряжения между точками А и В цепи (см.рис.), если  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 20 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 80 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 30 \text{ Ом}$ ,  $I = 4 \text{ А}$ .
5. Какое сопротивление нужно включить в сеть с напряжением 220 В, чтобы в нем за 10 мин выделилось 66 кДж теплоты?



--	--	--