

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по физике для 10-11 класса разработана на основе следующих нормативных документов:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования
- Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ «Свияжская СОШ ЗМР РТ»
- Учебного плана МБОУ «Свияжская СОШ ЗМР РТ»

Школьный курс физики — системообразующий для естественно-научных предметов, поскольку физические законы, лежащие в основе мироздания, являются основой содержания курсов химии, биологии, географии и астрономии. Физика вооружает школьников научным методом познания, позволяющим получать объективные знания об окружающем мире.

**Особенностями изложения содержания курса являются:**

- единство и взаимосвязь всех разделов как результат последовательной детализации при изучении структуры вещества (от макро- до микро масштабов). В главе «Элементы астрофизики. Эволюция Вселенной» рассматривается обратная последовательность — от меньших масштабов к большим, что обеспечивает внутреннее единство курса;
- отсутствие деления физики на классическую и современную (10 класс: специальная теория относительности рассматривается вслед за механикой Ньютона как ее обобщение на случай движения тел со скоростями, сравнимыми со скоростью света; 11 класс: квантовая теория определяет спектры излучения и поглощения высоких частот, исследует микромир);
- доказательность изложения материала, базирующаяся на простых математических методах и качественных оценках (позволяющих получить, например, в 10 классе выражение для силы трения покоя и для амплитуды вынужденных колебаний маятника, оценить радиус черной дыры; в 11 классе оценить размер ядра, энергию связи электрона атоме и нуклонов в ядре, критическую массу урана, величины зарядов кварков, число звезд в Галактике, примерный возраст Вселенной, параметры Вселенной в планковскую эпоху, критическую плотность Вселенной, относительный перевес вещества над антивеществом, массу Джинса, температуру и примерное время свечения Солнца, время возник-новения реликтового излучения, плотность нейтронной звезды, число высокоразвитых цивилизаций во Вселенной);
- максимальное использование корректных физических моделей и аналогий (модели: 10 класс — модели кристалла, электризации трением; 11 класс — сверхпроводимости, космологическая модель Фридмана, модель пространства, искривленного гравитацией; аналогии: 10 класс — движения частиц в однородном гравитационном и электростатическом полях; 11 класс — распространения механических и электро-магнитных волн, давления идеального и фотонного газов);
- обсуждение границ применимости всех изучаемых закономерностей (10 класс: законы Ньютона, Гаука, Кулона, сложения скоростей; 11 класс: закон Ома, классическая теория электромагнитного излучения) и используемых моделей (материальная точка, идеальный газ и т. д.);
- использование и возможная интерпретация современных научных данных (11 класс: анизотропия реликтового излучения связывается с образованием астрономических структур (подобные исследования Джона Мазера и Джорджа Смуты были удостоены Нобелевской премии по физике за 2006 год), на шести рисунках приведены в разных масштабах 3D-картинки Вселенной, полученные за последние годы с помощью космических телескопов);

- рассмотрение принципа действия современных технических устройств (10 класс: светокопировальной машины, электростатического фильтра для очистки воздуха от пыли, клавиатуры компьютера; 11 класс: детектора металлических предметов, поезда на магнитной подушке, световода), прикладное использование физических явлений (10 класс: явление электризации трением в дактилоскопии; 11 класс: электрического разряда в плазменном дисплее);
- общекультурный аспект физического знания, реализация идеи межпредметных связей (10 класс: симметрия в природе и живописи, упругие деформации в биологических тканях, физиологическое воздействие перегрузок на организм, существование электрического поля у рыб; 11 класс: физические принципы зрения, объяснение причин возникновения радиационных поясов Земли, выяснение вклада различных источников ионизирующего излучения в естественный радиационный фон, использование явления радиоактивного распада в изотопной хронологии, формулировка необходимых условий возникновения органической жизни на планете).

#### **Цели изучения физики в средней школе следующие:**

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

#### **Место предмета в учебном плане:**

В 10 классе – не более 70 часов;

В 11 классе – не более 102 часов.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ФИЗИКИ**

Обучение физики в образовательном учреждении должно быть направлено на формирование следующих результатов:

#### **Личностные результаты:**

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремленность;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

### **Метапредметные результаты:**

#### **Регулятивные УУД:**

##### Обучающийся сможет:

- 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;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

#### **Познавательные УУД:**

##### Обучающийся сможет:

- 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 развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задачи;
- 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 отношения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

#### **Коммуникативные УУД:**

##### Обучающийся сможет:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и с взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтные 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 партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

### **Предметные результаты:**

#### **Выпускник на базовом уровне научится:**

- демонстрировать на примерах роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в развитии современной техники и технологий, в практической деятельности людей;
- демонстрировать на примерах взаимосвязь между физикой и другими естественными науками;
- устанавливать взаимосвязь естественно-научных явлений и применять основные физические модели для их описания и объяснения;
- использовать информацию физического содержания при решении учебных, практических, проектных и исследовательских задач, интегрируя информацию из различных источников и критически ее оценивая;
- различать и уметь использовать в учебно-исследовательской деятельности методы научного познания (наблюдение, описание, измерение, эксперимент, выдвижение гипотезы, моделирование и др.) и формы научного познания (факты, законы, теории), демонстрируя на примерах их роль и место в научном познании;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая измерительные приборы с учетом необходимой точности измерений, планировать ход измерений, получать значение измеряемой величины и оценивать относительную погрешность по заданным формулам;
- проводить исследования зависимостей между физическими величинами: проводить измерения и определять на основе исследования значение параметров, характеризующих данную зависимость между величинами, и делать вывод с учетом погрешности измерений;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические величины и демонстрировать взаимосвязь между ними;
- использовать для описания характера протекания физических процессов физические законы с учетом границ их применимости;
- решать качественные задачи (в том числе и межпредметного характера): используя модели, физические величины и законы, выстраивать логически верную цепочку объяснения (доказательства) предложенного в задаче процесса (явления);

- решать расчетные задачи с явно заданной физической моделью: на основе анализа условия задачи выделять физическую модель, находить физические величины и законы, необходимые и достаточные для ее решения, проводить расчеты и проверять полученный результат;
  - учитывать границы применения изученных физических моделей при решении физических и межпредметных задач;
  - использовать информацию и применять знания о принципах работы и основных характеристиках изученных машин, приборов и других технических устройств для решения практических, учебно-исследовательских и проектных задач;
- использовать знания о физических объектах и процессах в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде, для принятия решений в повседневной жизни.

### **Механические явления**

- 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.

## Тепловые явления

- 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.

## Электрические и магнитные явления

- 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.

### **Квантовые явления**

- 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.

### **Элементы астрономии**

- 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 на базовом уровне получит возможность научиться:**

- понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

- владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
  - характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, материя (вещество, поле), движение, сила, энергия;
  - выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
  - самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
  - характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;
  - решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
  - объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;
- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему, как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

### **Механические явления**

- 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**

- 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**



- 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**

- 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**

- 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.

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ФИЗИКИ**

### **Физика и естественно-научный метод познания природы**

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура<sup>1</sup>.

### **Механика**

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений. Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета.

Законы механики Ньютона. Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы. Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.

Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях. Энергия волны.

### **Молекулярная физика и термодинамика**

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей.

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

### **Электродинамика**

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи. Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме. Сверхпроводимость.

Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Ампера и сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.

Закон электромагнитной индукции. Электромагнитное поле. Переменный ток. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля.

Электромагнитные колебания. Колебательный контур.

Электромагнитные волны. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

Геометрическая оптика. Волновые свойства света.

### **Основы специальной теории относительности**

Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

### **Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра**

Гипотеза М. Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Корпускулярно-волновой дуализм. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора.

Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.

Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер.

Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.

### Строение Вселенной

Современные представления о происхождении и эволюции Солнца и звезд. Классификация звезд. Звезды и источники их энергии.

Галактика. Представление о строении и эволюции Вселенной.

<sup>1</sup> Курсивом выделен материал, не выносящийся на итоговую аттестацию.

### Учебно – тематический план 10 класс

№	Тема	Количество часов	В том числе:		
			Уроки	Контрольные работы и тестовые работы	Лабораторные работы
1	Физика и естественно-научный метод познания природы	1	1		
2	Механика	28	17	4	7
3	Молекулярная физика и термодинамика	15	12	2	1
4	Электродинамика	20	15	3	2
5	Промежуточная аттестация	1		1	
6	Повторение	5	5		
<b>Всего:</b>		<b>70</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

### Календарно - тематическое планирование

№	Тема урока	Дата проведения	
		План	Факт
<b>Физика и естественно-научный метод познания природы (1 час)</b>			
1	Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.		
<b>Механика (28часов)</b>			
2	Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.		
3	Механическое движение. Инерциальная система отсчета. Равномерное движение тел. Скорость. Уравнение равномерного движения. Решение задач.		
4	Графики прямолинейного равномерного движения. Решение задач.		
5	Скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Сложение скоростей.		
6	Прямолинейное равноускоренное движение. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №1 «Измерение мгновенной скорости и ускорения с использованием секундомера»		
7	Равномерное движение точки по окружности. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №2 «Изучение		
8	Кинематика абсолютно твердого тела Решение задач по теме «Кинематика».		
9	Контрольная работа №1 «Кинематика».		
10	Анализ контрольной работы. Основное утверждение механики. Сила. Масса. Единица массы.		
11	Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона.		
12	Взаимодействие тел. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Закон всемирного тяготения		

13	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №3 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»		
14	Деформации и силы упругости. Закон Гука, сухого трения. Вес. Невесомость.		
15	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №4 «Измерение жёсткости пружины»		
16	Силы трения. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №5 «Измерение коэффициента трения»		
17	Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса.		
18	Реактивное движение. Решение задач на закон сохранения импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований.		
19	Контрольная работа №2. «Динамика. Силы в природе»		
20	Механическая работа и мощность силы.		
21	Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии.		
22	Работа силы тяжести и упругости. Работа силы.		
23	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №6 «Изучение закона сохранения механической энергии».		
24	Контрольная работа №3 «Законы сохранения»		
25	Анализ контрольной работы. Равновесие материальной точки и твердого тела. Виды равновесия.		
26	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №7 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»		
27	Давление. Закон Паскаля. Равновесие жидкости и газа.		
28	Движение жидкостей и газов. Механические колебания и волны. Превращения энергии при колебаниях.		
29	Контрольная работа №4 «Механические колебания и волны»		
<b>Молекулярная физика и термодинамика (15 часов)</b>			
30	Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства.		
31	Масса молекул. Количество вещества.		

32	Силы взаимодействия молекул. Строение жидких, твердых, газообразных тел.		
33	Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа.		
34	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.		
35	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Уравнение Менделеева–Клапейрона.		
36	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №8 «Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака»		
37	Агрегатные состояния вещества. Модель строения жидкостей. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Кипение. Испарение жидкости.		
38	Влажность воздуха, измерение влажности. Кристаллические и аморфные тела.		
39	Контрольная работа № 5 на тему «Молекулярно- кинетическая теория газов»		
40	Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии.		
41	Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.		
42	Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Второй закон термодинамики		
43	Принципы действия тепловых машин.		
44	Контрольная работа № 6 на тему «Основы термодинамики»		
<b>Электродинамика (20 часа)</b>			
45	Анализ контрольной работы. Что такое электродинамика. Заряд. Закон сохранения заряда. Закон		
46	Электрическое поле. Напряженность		
47	Поле точечного заряда, сферы. Принцип суперпозиции.		
48	Потенциальная энергия заряженного тела в ЭП		
49	Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.		
50	Связь между напряженностью и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности		

51	Електроємкiсть. Конденсатор. Енергiя зарядженого конденсатора. Проводники, напiвпровідники и		
52	Контрольна робота №7 «Електростатика»		
53	Постійний електричний ток. Сила току. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.		
54	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №9. «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»		
55	Работа и мощность постоянного тока.		
56	Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.		
57	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №10 «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника		
58	Контрольная работа № 8. «Постоянный электрический ток».		
59	Электрическая проводимость различных веществ. Проводимость металлов. Зависимость сопротивления		
60	Ток в проводниках, полупроводниках.		
61	Электрический ток в вакууме. Электронно-лучевая трубка.		
62	Электрический ток в жидкостях, электролитах. Закон электролиза.		
63	Электрический ток в газах. Независимый и самостоятельный разряды. Сверхпроводимость.		
64	Контрольная работа №9 «Электрический ток в различных средах»		
65	<b>Промежуточная аттестация</b>		
<b>Повторение(5 часов)</b>			
66	Повторение. Механика,		
67	Повторение. Молекулярная физика и термодинамика.		
68	Повторение. Молекулярная физика и термодинамика		
69	Повторение. Электродинамика		
70	Повторение. Электродинамика		

**Учебно – тематический план 11 класс**

№	Тема	Количество часов	В том числе:		
			Уроки	Контрольные работы и тестовые работы	Лабораторные работы
1	Магнитное поле	8	6	1	1
2	Электромагнитная индукция	8	6	1	1
3	Механические колебания	5	4		1
4	Электромагнитные колебания	8	8		
5	Механические волны	10	9	1	
6	Световые волны. Геометрическая и волновая оптика	16	12	1	3
7	Излучения и спектры	2	2		
8	Основы специальной теории относительности	3	3		
9	Квантовая физика	8	7	1	
10	Физика атома и атомного ядра	15	11	1	3
11	Строение Вселенной	5	4		1
12	Промежуточная аттестация	1		1	
13	Повторение	13	13		
<b>Всего:</b>		<b>102</b>	<b>85</b>	<b>7</b>	<b>10</b>



### Календарно - тематическое планирование

№	Тема урока	Дата проведения	
		План	Факт
<b>Магнитное поле (8 часов)</b>			
1.	Взаимодействие токов. Магнитное поле тока		
2.	Индукция магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции		
3.	Модуль вектора магнитной индукции. Сила Ампера		
4.	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №1 «Измерение силы взаимодействия катушки с током и магнита»		
5.	Действие магнитного поля на проводник с током и движущуюся заряженную частицу. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.		
6.	Решение задач по теме: «Магнитное поле»		
7.	Решение задач по теме: «Магнитное поле»		
8.	Контрольная работа №1. «Магнитное поле»		
<b>Электромагнитная индукция(8 часов)</b>			
9.	Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции.		
10.	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №2 «Исследование явления электромагнитной индукции»		
11.	Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся проводниках. Переменный		
12.	Решение задач по теме: «Закон электромагнитной индукции. ЭДС индукции в движущихся		
13.	Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия электромагнитного поля. Электромагнитное		
14.	Решение задач по теме: «Электромагнитная индукция»		

15.	Решение задач по теме: «Электромагнитная индукция»		
16.	Контрольная работа №2. « Электромагнитная индукция».		
<b>Механические колебания (5 часа)</b>			
17.	Свободные и вынужденные колебания. Условие возникновения свободных колебаний. Математический и пружинный маятник. Динамика колебательного движения		
18.	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №3 «Определение ускорения свободного падения при помощи маятника»		
19.	Гармонические колебания, фаза колебаний. Превращение энергии при гармонических колебаниях. Резонанс и борьба с ним		
20.	Решение задач по теме: «Механические колебания»		
21.	Решение задач по теме: «Механические колебания»		
<b>Электромагнитные колебания(8 часов)</b>			
22.	Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные колебания в колебательном контуре. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Период свободных		
23.	Активное сопротивление. Действующее значение силы тока и напряжения. Емкость и		
24.	Решение задач по теме: «Емкость и индуктивность в цепи переменного тока»		
25.	Резонанс в электрической цепи		
26.	Генерирование электрической энергии. Трансформаторы		
27.	Производство, передача и использование электроэнергии		
28.	Решение задач по теме: «Электромагнитные колебания»		
29.	Решение задач по теме: «Электромагнитные колебания»		
<b>Механические волны (10 часов)</b>			
30.	Волновые явления. Распространения механических волн		

31.	Длина волны. Скорость волны		
32.	Решение задач по теме: «Длина волны. Скорость волны»		
33.	Волны в среде. Звуковые волны		
34.	Электромагнитные волны. Плотность потока электромагнитного излучения		
35.	Изобретение радио А.С.Поповым. Принципы радиосвязи		
36.	Свойства электромагнитных волн. Распространение радиоволн. Радиолокация. Понятие о телевидении. Развитие средств связи.		
37.	Решение задач по теме: «Механические волны»		
38.	Решение задач по теме: «Механические волны»		
39.	Контрольная работа №3 «Электромагнитные колебания и волны»		
<b>Световые волны. Геометрическая и волновая оптика(16 часов)</b>			
40.	Волновые свойства света. Развитие взглядов на природу света. Скорость света. Принцип Гюйгенса. Закон отражения света		
41.	Закон преломления света. Полное отражение		
42.	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №4 «Измерение показателя преломления стекла»		
43.	Геометрическая оптика. Оптические приборы. Линзы. Построение изображения в линзах.		
44.	Решение задач по теме: «Построение изображения в линзах»		
45.	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №5 «Определение оптической силы линзы и фокусного расстояния собирающей линзы»		
46.	Дисперсия света		
47.	Интерференция света. Применение интерференции.		
48.	Дифракция света. Дифракционная решетка		

49.	Решение задач по теме: «Интерференция света. Дифракция света»		
50.	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №6 «Измерение длины световой волны»		
51.	Поляризация света. Глаз как оптическая система		
52.	Обобщение темы «Световые волны». Решение задач		
53.	Решение задач по теме: «Геометрическая и волновая оптика»		
54.	Решение задач по теме: «Геометрическая и волновая оптика»		
55.	Контрольная работа №4 «Световые волны»		
<b>Излучения и спектры (2 часа)</b>			
56.	Виды излучений. Источники света. Спектры и спектральные аппараты. Спектральный анализ.		
57.	Инфракрасное и ультрафиолетовое излучения. Рентгеновские лучи. Шкала электромагнитных волн. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.		
<b>Основы специальной теории относительности(3 часа)</b>			
58.	Постулаты теории относительности.		
59.	Релятивистская динамика. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип		
60.	Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя		
<b>Квантовая физика (8 часов)</b>			
61.	Фотоэффект. Гипотеза М. Планка. Теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.		
62.	Фотон. Применение фотоэффекта. Фотоэлектрический эффект.		
63.	Решение задач по теме: «Фотоэффект»		
64.	Давление света. Химическое действие света. Корпускулярно – волновой дуализм.		
65.	Решение задач по теме «Световые кванты»		

66.	Решение задач по теме: «Квантовая физика»		
67.	Решение задач по теме: «Квантовая физика»		
68.	Контрольная работа №5 по теме «Световые кванты»		
<b>Физика атома и атомного ядра (15 часов)</b>			
69.	Строение атома. Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. Лазеры.		
70.	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №7 « Наблюдение сплошного и линейчатого		
71.	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №8 « Исследование спектра водорода»		
72.	Методы регистрации элементарных частиц. Виды радиоактивных превращений атомных ядер.		
73.	Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.		
74.	Решение задач по теме: «Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Период		
75.	Состав и строение атомного ядра. Энергия связи атомных ядер. Изотопы.		
76.	Решение задач по теме: «Состав и строение атомного ядра»		
77.	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа №9 «Определение импульса и энергии частицы при		
78.	Ядерные реакции. Деление ядер урана. Цепная реакция деления ядер. Ядерный реактор.		
79.	Термоядерные реакции. Применение ядерной энергетики. Биологическое действие радиации.		
80.	Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия.		
81.	Решение задач по теме: «Атомная физика. Физика атомного ядра»		
82.	Решение задач по теме: «Атомная физика. Физика атомного ядра»		
83.	Контрольная работа №6 по теме «Физика атома и атомного ядра»		
<b>Строение Вселенной(5 часов)</b>			
84.	Солнечная система. Законы движения планет.		
85.	Общие сведения о Солнце. Источники энергии и внутреннее строение Солнца.		

86.	Наша Галактика. Происхождение и эволюция галактик и звезд. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа № 10 «Определение периода обращения двойных звезд» (печатные		
87.	Наша Галактика. Место Солнечной системы в Галактике Млечный Путь.		
88.	Теория Большого взрыва и расширяющейся Вселенной		
89.	<b>Промежуточная аттестация.</b>		
<b>Повторение (13 часов)</b>			
90.	МКТ, термодинамика.		
91.	Ядерная физика		
92.	Солнечная система, звёзды и галактики		
93.	Молекулярная физика, термодинамика, электродинамика решение расчётных задач		
94.	Молекулярная физика, термодинамика, электродинамика решение расчётных задач		
95.	Электродинамика, квантовая физика решение расчётных задач		
96.	Электродинамика, квантовая физика решение расчётных задач		
97.	Механика – квантовая физика решение качественных задач		
98.	Механика – квантовая физика решение расчётных задач		
99.	Механика решение расчётных задач		
100.	Молекулярная физика решение расчётных задач		
101.	Электродинамика решение расчётных задач		
102.	Электродинамика, квантовая физика решение расчётных задач		

## Критерии оценки работ по физике.

### **Оценка письменных самостоятельных и контрольных работ по физике**

**Оценка «5»** ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.

**Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:

- а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета,
- б) или не более двух недочетов.

**Оценка «3»** ставится в том случае, если ученик правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- а) не более двух грубых ошибок,
- б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета,
- в) или не более двух-трех негрубых ошибок,
- г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов,
- д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

**Оценка «2»** ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы.

**Оценка «1»** ставится в том случае, если ученик не приступал к выполнению работы или правильно выполнил не более 10 % всех заданий, т.е. записал условие одной задачи в общепринятых символических обозначениях.

**Учитель имеет право поставить ученику оценку выше той, которая предусмотрена «нормами», если учеником оригинально выполнена работа.**

### **Оценка устных ответов**

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

- а) обнаруживает полное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий;
- б) дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения;
- в) технически грамотно выполняет физические опыты, чертежи, схемы, графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуется принятой системой условных обозначений;

г) при ответе не повторяет дословно текст учебника, а умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных предметов;

д) умеет подкрепить ответ несложными демонстрационными опытами;

е) умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по данному вопросу;

ж) умеет самостоятельно и рационально работать с учебником, дополнительной литературой и справочниками.

Оценка «4» ставится в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но учащийся:

а) допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при небольшой помощи учителя;

б) не обладает достаточными навыками работы со справочной литературой (например, ученик умеет все найти, правильно ориентируется в справочниках, но работает медленно).

Оценка «3» ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:

а) обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

б) испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных физических явлений на основе теории и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теории,

в) отвечает неполно на вопросы учителя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте,

г) обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника, или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится в том случае, если ученик:

а) не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов,

б) или имеет слабо сформулированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу и к проведению опытов,

в) или при ответе допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи учителя.

Оценка «1» ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.



## **Критерии оценки устного ответа учащегося на экзамене**

Оценка «5» - «отлично» ставится за развернутый, полный, безошибочный устный ответ, в котором выдерживается план, содержащий введение, сообщение основного материала, заключение, характеризующий личную, обоснованную позицию ученика по спорным вопросам, изложенный литературным языком без существенных стилистических нарушений.

Оценка «4» - «хорошо» ставится за развернутый, полный, с незначительными ошибками или одной существенной ошибкой устный ответ, в котором выдерживается план сообщения основного материала, изложенный литературным языком с незначительными стилистическими нарушениями.

Оценка «3» - «удовлетворительно» ставится за устный развернутый ответ, содержащий сообщение основного материала при двух-трех существенных фактических ошибках, язык ответа должен быть грамотным.

Оценка «2» - «неудовлетворительно» ставится, если учащийся во время устного ответа не вышел на уровень требований, предъявляемых к «троечному» ответу.

Оценка «1» - «очень плохо» ставится, если учащийся не смог ответить по заданию учителя даже с помощью наводящих вопросов или иных средств помощи, предложенных учителем.

### **Грубыми считаются следующие ошибки:**

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений физических величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения,
- неумение выделить в ответе главное,
- неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений,
- неумение делать выводы и обобщения,
- неумение читать и строить графики и принципиальные схемы,
- неумение подготовить установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов,
- неумение пользоваться учебником и справочником по физике и технике,
- нарушение техники безопасности при выполнении физического эксперимента,
- небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

### **К негрубым ошибкам следует отнести:**

неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными,

- ошибки при снятии показаний с измерительных приборов, не связанные с определением цены деления шкалы (например, зависящие от расположения измерительных приборов, оптические и др.),
- ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта, условий работы измерительного прибора (неуравновешенны весы, не точно определена точка отсчета),
- ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточность графика и др.,
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план устного ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными),
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой,
- неумение решать задачи в общем виде.

### **Оценка лабораторных и практических работ**

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

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

**Оценка «4»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

- а) опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- б) или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

**Оценка «3»** ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,
- б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения,
- в) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,

г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

**Оценка «2»** ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,
- б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,
- в) или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

**Оценка «1»** ставится в тех случаях, когда учащийся совсем не выполнил работу или не соблюдал требований безопасности труда.

В тех случаях, когда учащийся показал оригинальный и наиболее рациональный подход к выполнению работы и в процессе работы, но не избежал тех или иных недостатков, оценка за выполнение работы по усмотрению учителя может быть повышена по сравнению с указанными выше нормами.

## Контрольные работы по физике 10 класс

### Контрольная Кинематика

#### работа 1

##### Вариант 1

1. Два лыжника, находясь друг от друга на расстоянии 140 м, движутся навстречу друг другу. Один из них, имея начальную скорость 5 м/с, поднимается в гору равнозамедленно с ускорением  $0,1 \text{ м/с}^2$ . Другой, имея начальную скорость 1 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 м со скоростью 50 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 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 мм при подаче 0,5 мм на один оборот сверла?

##### Вариант 2

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 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 подъ-

## 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 шайбы 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 же 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?

Контрольная **Механические колебания и волны**  
работа 4

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 к тому моменту 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 этой ситуации 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?

Вариант 1

1. В опыте 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.

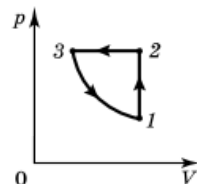
2. В тонкостенном резиновом шаре содержится воздух массой 5 г при температуре 27 °С и атмосферном давлении 10<sup>5</sup> Па.

- а) Определите объем шара. (Молярную массу воздуха принять равной 29 · 10<sup>-3</sup> 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 м<sup>2</sup>) 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.

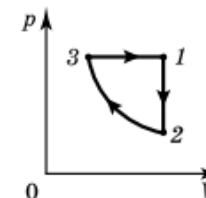
в) Какую часть смеси необходимо выпустить из сосуда, чтобы давление в нем уменьшилось до атмосферного? Температура при этом понижается на 10 К.

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.





**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 его внутренняя энергия 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  $0^\circ\text{C}$ .

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  $17^\circ\text{C}$ ?

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  $20^\circ\text{C}$ , получили лед массой 200 г при температуре  $-5^\circ\text{C}$ .

а) Какое количество теплоты было отдано водой и льдом?

б) Сколько времени затрачено на получение льда, если мощность холодильника 60 Вт, а количество теплоты, выде-

лившейся при получении льда, составляет 10% от количества энергии, потребленной холодильником?

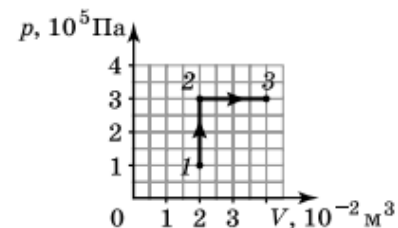
в) Какое количество теплоты  $Q'$  было отдано холодильником воздуху в комнате за это же время? (Теплоемкостью холодильника пренебречь.)

3. Температура нагревателя идеальной тепловой машины  $227^\circ\text{C}$ , а температура холодильника  $47^\circ\text{C}$ .

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.



## 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  $1,67 \cdot 10^{-27}$  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?

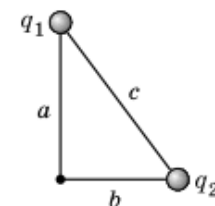
в) С каким ускорением двигалась бы пылинка, если бы напряженность электрического поля была в 2 раза больше?

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 раза?



Контрольная **Постоянный электрический ток**

работа 2

Вариант 1

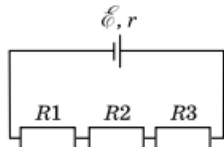
1. Медный проводник имеет длину 500 м и площадь поперечного сечения  $0,5 \text{ мм}^2$ .

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

б) Определите скорость упорядоченного движения электронов. Концентрацию свободных электронов для меди примите равной  $8,5 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$ , 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  $R1$ , если к резистору  $R3$  параллельно подключить такой же резистор  $R4$ ?

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 реки в воде? 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 этом напряжении на его концах (см. пункт б) скорость упорядоченного движения электронов будет равна  $0,5 \text{ мм/с}$ ? 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  $R4$ ?

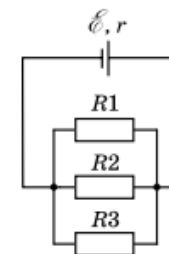
в) Чему равна мощность, которую выделяет источник тока во внешней цепи в случае б)?

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  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Удельная теплоемкость воды  $4,19 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$ .

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  $2,3 \text{ МДж/кг}$ .



Контрольная **Электрический ток в различных средах**  
работа 3

**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 °С? Температурный коэффициент сопротивления для стали 0,006 К<sup>-1</sup>.

**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 стать проводником электричества?

**б)** В газоразрядной трубке площадь каждого электрода 1 дм<sup>2</sup>, а расстояние между электродами 5 мм. Ионизатор каждую секунду образует в объеме 1 см<sup>3</sup> газа 12,5 · 10<sup>6</sup> положительных ионов и столько же электронов. Определите силу тока насыщения, который установится в этом случае. Модуль заряда электрона  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

**в)** При каком значении напряжения между электродами в трубке может начаться самостоятельный газовый разряд, если длина свободного пробега электрона 0,05 мм, а энергия ионизации молекул газа 2,4 · 10<sup>-18</sup> Дж?

**3.** В электролитической ванне хромирование детали проводилось при силе тока 5 А в течение 1 ч.

**а)** Определите массу хрома, который осел на детали. Электрохимический эквивалент хрома 0,18 мг/Кл.

**б)** Чему равна площадь поверхности детали, если толщина покрытия составила 0,05 мм? Плотность хрома 7,2 · 10<sup>3</sup> кг/м<sup>3</sup>.

**в)** Сколько атомов хрома осело на каждом квадратном сантиметре поверхности детали? Молярная масса хрома 52 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 Ом. Напряжение в цепи 12 В. При комнатной температуре сила тока в цепи 3 мА. Чему равно сопротивление термистора?

**в)** При нагревании термистора сила тока в цепи увеличи-

лась до 9 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 кВ. Определите скорость электронов при достижении ими анода. Модуль заряда электрона 1,6 · 10<sup>-19</sup> Кл, масса электрона 9,1 · 10<sup>-31</sup> кг.

**в)** Пройдя отверстие в аноде, электроны попадают в пространство между двумя вертикально отклоняющими пластинами длиной 3 см каждая, напряженность электрического поля между которыми 300 В/см. Определите вертикальное смещение электронов на выходе из пространства между пластинами.

**3.** Серебрение детали продолжалось 0,5 ч при силе тока в электролитической ванне 2 А.

**а)** Чему равна масса серебра, которое осело на детали? Электрохимический эквивалент серебра 1,12 мг/Кл.

**б)** Чему равна толщина покрытия, если площадь поверхности детали 100 см<sup>2</sup>? Плотность серебра 10,2 · 10<sup>3</sup> кг/м<sup>3</sup>.

**в)** При каком напряжении проводилось серебрение детали, если было затрачено 0,025 кВт · ч электрической энергии, а КПД установки 80%?

## Контрольные работы по физике 11 класс

### Контрольная работа 1 Магнитное поле

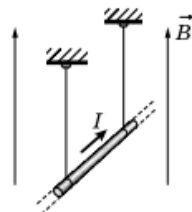
#### Вариант 1

1. В воздушных проводах, питающих двигатель троллейбуса, ток идет в противоположных направлениях.

- Как взаимодействуют воздушные провода?
- Опишите механизм взаимодействия воздушных проводов. Ответ поясните рисунком.
- Оказывает ли влияние на взаимодействие проводов электрическое взаимодействие зарядов?

2. Проводник длиной 15 см подвешен горизонтально на двух невесомых нитях в магнитном поле индукцией 60 мТл, причем линии индукции направлены вверх перпендикулярно проводнику.

а) По проводнику пропустили ток. Сила тока 2 А. С какой силой магнитное поле действует на проводник? На рисунке укажите направление этой силы.



б) На какой угол от вертикали отклонятся нити, на которых висит проводник? Масса проводника 10 г.

в) Чему равна сила натяжения каждой нити?

3. Протон влетает в магнитное поле индукцией 20 мТл со скоростью 10 км/с под углом  $30^\circ$  к линиям магнитной индукции.

а) С какой силой магнитное поле действует на протон? Заряд протона  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

б) За какое время протон совершит один полный оборот вокруг линий магнитной индукции? Масса протона  $1,67 \cdot 10^{-27}$  кг.

в) На какое расстояние сместится протон вдоль линий магнитной индукции за 10 полных оборотов?

#### Вариант 2

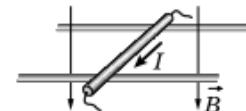
1. В двух параллельных проводниках ток проходит в одном направлении.

а) Как взаимодействуют эти проводники?

б) Опишите механизм взаимодействия проводников. Ответ поясните рисунком.

в) Чем обусловлено отталкивание двух параллельных электронных пучков?

2. На двух горизонтальных рельсах, расстояние между которыми 50 см, лежит металлический стержень, сила тока в котором 5 А. Рельсы и стержень находятся в однородном магнитном поле индукцией 50 мТл, направленном перпендикулярно рельсам и стержню.



а) С какой силой магнитное поле действует на стержень? На рисунке укажите направление этой силы.

б) При каком значении коэффициента трения стержня о рельсы он будет двигаться прямолинейно и равномерно? Масса стержня 125 г.

в) С каким ускорением будет двигаться стержень, если силу тока в нем увеличить в 2 раза?

3. Электрон влетает в магнитное поле индукцией 10 мТл перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью 1 Мм/с.

а) Чему равен радиус кривизны траектории, по которой движется электрон? Модуль заряда электрона  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, его масса  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.

б) С какой частотой обращается электрон?

в) Как изменится частота обращения электрона при увеличении магнитной индукции в 2 раза?

Контрольная работа 2  
Электромагнитная индукция

Вариант 1

1. В катушке с площадью поперечного сечения  $5 \text{ см}^2$  индукция однородного магнитного поля равномерно уменьшается от  $200$  до  $50 \text{ мТл}$  за  $5 \text{ мс}$ . Линии магнитной индукции параллельны оси катушки.

а) Определите изменение магнитного потока в катушке.  
б) Чему равна ЭДС индукции, возникшей в катушке, если в ней  $500$  витков?

в) Чему равна сила индукционного тока, возникшего в катушке? Катушка изготовлена из медного провода с площадью поперечного сечения  $0,25 \text{ мм}^2$ . Удельное сопротивление меди  $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ .

2. В соленоиде при изменении в нем силы тока от  $2$  до  $1 \text{ А}$  за  $2 \text{ с}$  возникла ЭДС самоиндукции  $0,05 \text{ В}$ .

а) Определите индуктивность соленоида.

б) На сколько и как изменилась (увеличилась или уменьшилась) энергия магнитного поля соленоида за это время?

в) Определите сопротивление соленоида.

3. Проводник длиной  $2 \text{ м}$  движется без трения под углом  $30^\circ$  к вектору индукции однородного магнитного поля со скоростью  $4 \text{ м/с}$ , опираясь своими концами на два параллельных металлических стержня. На концах проводника возникает разность потенциалов  $40 \text{ мВ}$ .

а) Чему равна индукция магнитного поля?

б) Определите силу тока, который будет идти через амперметр, присоединенный к стержням, если проводник перемещать в этом магнитном поле перпендикулярно линиям индукции с той же скоростью? Сопротивление амперметра  $10 \text{ Ом}$ . (Сопротивлением стержней и соединительных проводов пренебречь.)

в) Какой заряд пройдет через амперметр при перемещении проводника на расстояние  $1 \text{ м}$ ?

Вариант 2

1. В катушке, содержащей  $300$  витков проволоки, в течение  $6 \text{ мс}$  происходит равномерное изменение магнитного потока.

а) На сколько и как изменился (увеличился или уменьшился) магнитный поток, пронизывающий катушку, если в ней возникла ЭДС индукции, равная  $2 \text{ В}$ ?

б) Определите начальное значение индукции магнитного поля, если ее конечное значение  $10 \text{ мТл}$ . Площадь поперечного сечения катушки  $4 \text{ см}^2$ . Линии магнитной индукции перпендикулярны плоскости катушки.

в) При каком начальном значении индукции магнитного поля возникающая в катушке ЭДС могла быть в  $2$  раза меньше?

2. В контуре, индуктивность которого  $0,5 \text{ Гн}$ , при изменении силы тока в течение  $0,4 \text{ с}$  возникла ЭДС самоиндукции  $5 \text{ В}$ .

а) На сколько изменилась сила тока в контуре?

б) Во сколько раз за это время изменилась энергия магнитного поля контура? Начальное значение силы тока равно  $5 \text{ А}$ .

в) Определите количество теплоты, которое выделилось в контуре за это время.

3. Стальной проводник с длиной активной части  $1,4 \text{ м}$  перемещается по двум параллельным проводящим направляющим в однородном магнитном поле под углом  $45^\circ$  к вектору магнитной индукции. В проводнике возбуждается ЭДС индукции  $0,5 \text{ В}$ . Индукция магнитного поля  $0,2 \text{ Тл}$ .

а) Чему равна скорость перемещения проводника?

б) Какой станет ЭДС индукции, если этот проводник перемещать перпендикулярно линиям индукции с вдвое большей скоростью?

в) Определите заряд, который будет проходить через поперечное сечение проводника в каждую секунду, если направляющие замкнуть накоротко. Площадь поперечного сечения проводника  $5 \text{ мм}^2$ . Удельное сопротивление стали  $12 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ . (Сопротивлением направляющих пренебречь.)

Контрольная **Электромагнитные колебания и волны**  
работа 3

**Вариант 1**

**1.** Колебательный контур радиоприемника состоит из конденсатора емкостью 1000 пФ и катушки индуктивностью 50 мкГн.

**а)** Чему равен период собственных колебаний в контуре?  
**б)** На какую длину волны настроен данный радиоприемник?

**в)** На сколько и как необходимо изменить емкость конденсатора для настройки радиоприемника на длину волны 300 м?

**2.** В сеть переменного тока напряжением 220 В включена катушка индуктивностью 50 мГн.

**а)** Чему равна частота переменного тока, если сила тока в цепи 1,75 А? (Активным сопротивлением катушки пренебречь.)

**б)** Определите емкость конденсатора, который нужно включить в данную цепь, чтобы в цепи наступил резонанс.

**в)** Определите резонансную частоту в цепи, если последовательно с имеющимся конденсатором включить такой же конденсатор.

**3.** Первичная обмотка понижающего трансформатора содержит 10 000 витков и включена в сеть переменного тока напряжением 380 В.

**а)** Чему равно напряжение во вторичной обмотке, если она состоит из 1000 витков?

**б)** Сопротивление вторичной обмотки трансформатора 1 Ом, сила тока в ней 3 А. Чему равно напряжение на нагрузке, подключенной к вторичной обмотке трансформатора?

**в)** Чему равен КПД трансформатора?

**Вариант 2**

**1.** Открытый колебательный контур излучает радиоволны с длиной волны 300 м.

**а)** Определите частоту излучаемых волн.

**б)** Определите индуктивность контура, если его емкость 5000 пФ.

**в)** На сколько и как нужно изменить индуктивность контура, чтобы излучались радиоволны вдвое большей длины волны?

**2.** В сеть переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением 220 В включен конденсатор емкостью 4 мкФ.

**а)** Чему равна сила тока в цепи?

**б)** Определите индуктивность катушки, которую нужно включить в данную цепь, чтобы в цепи наступил резонанс.

**в)** Чему будет равна резонансная частота в цепи, если параллельно с имеющимся конденсатором включить такой же конденсатор?

**3.** Напряжение на первичной обмотке трансформатора 6 В, а на вторичной обмотке 120 В.

**а)** Чему равна сила тока во вторичной обмотке, если сила тока в первичной обмотке равна 4 А?

**б)** Определите напряжение на выходе трансформатора, если его КПД равен 95%.

**в)** Чему равно сопротивление вторичной обмотки трансформатора?

**Вариант 1**

- 1.** Длина световой волны в жидкости 564 нм, а частота  $4 \cdot 10^{14}$  Гц.
  - а)** Чему равен абсолютный показатель преломления этой жидкости?
  - б)** Под каким углом должен упасть луч на поверхность этой жидкости, чтобы преломленный луч оказался перпендикулярным отраженному лучу?
  - в)** На каком расстоянии от места падения выйдет луч из жидкости, если на глубине 50 см поместить горизонтально плоское зеркало?
- 2.** Предмет расположен на расстоянии 15 см от собирающей линзы, оптическая сила которой 10 дптр.
  - а)** На каком расстоянии от линзы получится изображение? Выполните построение изображения в линзе и дайте его характеристику.
  - б)** Как изменится размер изображения, если расстояние между предметом и линзой увеличить в 2 раза?
  - в)** Постройте примерный график зависимости увеличения линзы от расстояния между предметом и линзой.
- 3.** С помощью дифракционной решетки получают на экране спектр солнечного света.
  - а)** Линия какого цвета в спектре первого порядка будет дальше всего от центрального максимума? Почему?
  - б)** Чему равен период дифракционной решетки, если линия этого цвета длиной волны 760 нм получена на расстоянии 15,2 см от центрального максимума и на расстоянии 1 м от решетки?
  - в)** Определите наибольший порядок дифракционного максимума, который можно получить, используя данную дифракционную решетку, для линии этого цвета.

**Вариант 2**

- 1.** Луч света переходит из воды в стекло. Скорость света в воде в 1,2 раза больше, чем в стекле.
  - а)** Определите показатель преломления стекла, если показатель преломления воды 1,33.
  - б)** На какой угол отклонится луч от первоначального направления, если угол падения луча на границу между этими средами  $30^\circ$ ?
  - в)** На сколько смещается луч при выходе из стекла, если стекло представляет собой плоскопараллельную пластинку толщиной 2 см?
- 2.** Предмет расположен на расстоянии 15 см от рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 10 см.
  - а)** На каком расстоянии от линзы получится изображение? Выполните построение изображения в линзе и дайте его характеристику.
  - б)** Как изменится размер изображения, если расстояние между предметом и линзой уменьшить в 2 раза?
  - в)** При каком условии при помощи данной линзы можно получить действительное изображение предмета?
- 3.** С помощью дифракционной решетки получают на экране спектр солнечного света.
  - а)** Линия какого цвета в спектре первого порядка будет ближе всего от центрального максимума? Почему?
  - б)** Чему равна длина волны этого цвета спектра, если ее максимум расположен на расстоянии 3,6 см от центрального максимума и на расстоянии 1,8 м от решетки с периодом 0,02 мм?
  - в)** Чему равна длина всего спектра первого порядка на экране, если наибольшая длина световой волны видимой части спектра в 2 раза больше рассчитанной в задании б длины волны?



**Вариант 1**

1. Наибольшая длина волны света, при которой наблюдается фотоэффект для калия, равна 620 нм.
  - а) Определите работу выхода электронов из калия.
  - б) Определите максимальную скорость фотоэлектронов, вырываемых из калия излучением с частотой  $9,1 \cdot 10^{14}$  Гц.
  - в) До какого потенциала может зарядиться уединенный проводник из этого металла?
2. Источник света мощностью 100 Вт излучает  $5 \cdot 10^{20}$  фотонов за 1 с.
  - а) Определите частоту такого излучения.
  - б) Чему равен импульс фотонов такого излучения?
  - в) Во сколько раз импульс фотонов данного излучения меньше импульса фотонов рентгеновского излучения с длиной волны 0,1 нм?
3. Дж. Максвелл предсказал, а П. Н. Лебедев измерил давление света на препятствия.
  - а) Как объясняет причину светового давления квантовая теория?
  - б) Давление света, производимое на идеально белую поверхность, в 2 раза больше, чем на идеально черную поверхность, при прочих равных условиях. Почему?
  - в) Давление солнечных лучей на парус площадью  $20 \text{ м}^2$  равно 8 мкПа. Какую скорость может приобрести первоначально покоящаяся лодка под этим парусом за 50 мин движения при отсутствии сопротивления со стороны окружающей среды? Масса лодки 200 кг.

**Вариант 2**

1. Работа выхода электронов из цинка 4,2 эВ.
  - а) Какой длине волны соответствует красная граница фотоэффекта для цинка?
  - б) Чему равно значение запирающего напряжения для фотоэлектронов при облучении лития излучением такой же длины волны? Работа выхода электронов из лития 2,4 эВ.
    - в) Определите скорость, которую могли бы иметь фотоэлектроны при отсутствии запирающего напряжения.
2. Энергия фотона некоторого излучения  $6 \cdot 10^{-19}$  Дж.
  - а) Чему равна масса фотона такого излучения?
  - б) С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы он обладал таким же импульсом, как и данный фотон?
  - в) Во сколько раз энергия фотона больше кинетической энергии электрона, движущегося с такой скоростью?
3. Гипотеза о давлении света была высказана И. Кеплером на основе наблюдений за отклонением хвостов комет под действием солнечного излучения.
  - а) Как можно объяснить отклонение кометных хвостов при прохождении кометы вблизи Солнца?
  - б) Почему длина хвоста кометы не всегда одинакова?
  - в) Световое давление солнечного излучения на уровне атмосферы Земли равно 4,5 мкПа. Частица, имеющая форму диска, полностью поглощает солнечное излучение. Определите толщину частицы, если при нормальном падении на ее поверхность солнечных лучей сила светового давления уравновешивает силу притяжения частицы к Солнцу. Масса Солнца  $2 \cdot 10^{30}$  кг, расстояние от Солнца до Земли  $1,5 \cdot 10^{11}$  м, плотность вещества частицы  $8 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

**Вариант 1**

**1.** При облучении атома водорода монохроматическим светом электрон перешел с первой орбиты на третью, а при возвращении в исходное состояние он перешел сначала с третьей орбиты на вторую, а затем со второй на первую.

**а)** Изобразите эти переходы на диаграмме энергетических состояний атома водорода.

**б)** Чему равна длина волны излучения при облучении атома водорода, если его энергия увеличилась на  $3 \cdot 10^{-19}$  Дж?

**в)** Во сколько раз отличается частота излучения при переходе электрона с третьей орбиты на вторую от частоты излучения при переходе со второй орбиты на первую?

**2.** Радиоактивный изотоп  ${}^{20}_9\text{F}$  испытывает  $\beta$ -распад.

**а)** Напишите ядерную реакцию для этого случая. Как изменятся масса ядра и номер элемента?

**б)** Какая доля радиоактивных ядер распадется за 36 с, если период полураспада изотопа  ${}^{20}_9\text{F}$  равен 12 с?

**в)** Постройте график зависимости доли распавшихся радиоактивных ядер от времени в промежутке времени от 0 до 36 с.

**3.** При бомбардировке  ${}^{27}_{13}\text{Al}$  нейтронами испускается  $\alpha$ -частица.

**а)** Напишите ядерную реакцию. Укажите состав получившегося ядра.

**б)** Определите дефект массы получившегося ядра. (Массу получившегося изотопа принять равной 23,99857 а. е. м.)

**в)** Определите удельную энергию связи получившегося ядра.

**Вариант 2**

**1.** Электрон в атоме водорода перешел с четвертой орбиты на вторую.

**а)** Возможные пути перехода изобразите на диаграмме энергетических состояний атома водорода.

**б)** При непосредственном переходе электронов с четвертой орбиты на вторую излучается фотон с энергией 2,525 эВ. Чему равна частота этого излучения?

**в)** Во сколько раз отличается длина волны излучения при переходе электрона с четвертой орбиты на третью от длины волны излучения при переходе с третьей орбиты на вторую?

**2.** Радиоактивный изотоп  ${}^{222}_{86}\text{Rn}$  испытывает  $\alpha$ -распад.

**а)** Напишите ядерную реакцию для этого случая. Как изменятся масса ядра и номер элемента?

**б)** Через какое время число радиоактивных ядер уменьшится в 8 раз? Период полураспада изотопа  ${}^{222}_{86}\text{Rn}$  3,825 сут.

**в)** Постройте график зависимости числа распавшихся ядер  $\Delta N = (N_0 - N)$  от времени примерно за время, полученное в задании б).

**3.** При бомбардировке  ${}^{14}_7\text{N}$   $\alpha$ -частицами испускается протон.

**а)** Напишите ядерную реакцию. Укажите состав получившегося ядра.

**б)** Какая энергия выделяется при такой ядерной реакции?

**в)** Какой кинетической энергией обладало ядро  ${}^{14}_7\text{N}$  до вступления в реакцию? (Кинетическими энергиями ядер, образовавшихся в результате реакции, пренебречь.)