Приложение к ООП ООО,

утвержденной приказом по

МБОУ СОШ №1 п. Клетня Брянской области имени генерал-майора авиации Г.П. Политыкина

от \_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г №\_\_\_\_\_

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по учебному предмету**

**«Физика»**

10-11 классы

Клетня

**I.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

* основной общеобразовательной программы основного общего образования МБОУ СОШ №1 п. Клетня Брянской области имени генерал-майора авиации Г. П. Политыкина

**Используемый** **учебно-методический комплект:**

1. Учебник «Физика. 10 класс». Мякишев Г.Я. Учебник для организаций, осуществляющих образовательную деятельность. 4-е издание - М.: Просвещение, 2018.

2. Учебник «Физика. 11 класс». Мякишев Г.Я. Учебник для организаций, осуществляющих образовательную деятельность. 4-е издание - М.: Просвещение, 2018.

2. Сборник задач по физике. 10- 11 класс. Рымкевич А.П. – М.: Дрова, 2016 год

3. Методическое пособие к учебнику Мякишев Г.Я. ФГОС. Филонович Н.В., 2018

4. Физика. 10 класс. Лабораторные работы. Контрольные задания. Астахова Т. В.

. Физика. 11 класс. Лабораторные работы. Контрольные задания. Астахова Т. В.

5. Стандартный набор физического оборудования для проведения демонстрационного эксперимента

**МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

На изучение физики на уровне основного общего образования отводится 138 часов в 10-11 классах.

Преобладающей формой текущего контроля выступает письменный (самостоятельные, лабораторные и контрольные работы) и устный опрос (собеседование).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год  обучения | Количество  часов в  неделю | Количество  учебных  недель | Количество  контрольных  работ | Количество  Лабораторных  работ | Всего часов  за учебный  год |
| 10 класс | 2 | 35 | 6 | 8 | 70 |
| 11 класс | 2 | 34 | 5 | 8 | 68 |
| Итого: 138 | | | | | |

**II.** **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**В результате изучения учебного предмета «Физика» на уровне среднего общего образования:**

**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 изменения 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.

.

**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.*

**ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ физики**

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

**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 взрослыми, сверстниками, детьми младшего возраста в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
* сформировать мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно- техническому  творчеству;
* чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
* положительное отношение к труду, целеустремлённость;
* экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

**Метапредметные   результаты:**

1. освоение  регулятивных универсальных  учебных  действий:

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

1. освоение  познавательных  универсальных  учебных  действий:

* критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
* распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
* использовать различные модельно-схематические  средства для представления  выявленных в информационных источниках противоречий;
* осуществлять развернутый  информационный поиск и ставить на его основе новые задачи;
* искать и находить обобщенные способы решения задач;
* приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого  человека;
* анализировать и преобразовать проблемно-противоречивые ситуации;
* выходить за рамки  учебного предмета и осуществлять целенаправленный  поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
* выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
* занимать разные позиции в познавательной деятельности;

1. освоение  коммуникативных универсальных  учебных  действий:

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

**Предметные результаты:**

* сформировать представления о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о роли и месте физики в современной  научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
* владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями, уверенное пользование физической терминологией и символикой;
* сформированность  представлений о физической сущности явлений природы, видах материи, движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики квантовой физики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
* владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; владение умениями обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами; объяснять полученные результаты и делать вывод;
* владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования; владение умениями  описывать и объяснять самостоятельно проведённые эксперименты, анализировать результаты полученной из экспериментов информации, определять достоверность полученного результата;
* умение решать простые физические задачи;
* сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе  и для принятия практических решений в повседневной жизни;
* понимание физических основ  и принципов действия машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных  и экологических катастроф;
* сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

**III.** **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА**

**10 класс**

**Физика и познание мира (1час)**

Физика — фундоментальная наука о природе. Научные методы познания окружающего мира. Роль эксперимента и теории в процессе познания природы. Погрешности измерений физических величин. Научные гипотезы. Моделирование физических процессов и явлений. Физические законы и теории. Основные элементы физической картины мира. Открытия в физике – основа прогресса в технике и технологии производства.

**Механика (26 часов)**

**Кинематика – 10 часов**

Виды механического движения и способы их описания. Важнейшие кинематические характеристики: траектория, путь, перемещение, скорость, ускорение. Системы отсчета. Скалярные и векторные величины, проекции. Материальная точка. Относительность механического движения. Прямолинейное равномерное движение. Прямолинейное равноускоренное движение. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения. Равномерное движение точки по окружности.

***Демонстрации***

Зависимость траектории от выбора системы отсчета.

Падение тел в воздухе и в вакууме.

***Фронтальные лабораторные работы***

1. Изучение движения тела по окружности.

**Динамика – 9 часов**

Принцип относительности Галилея. Инерциальные системы отсчета. Масса и сила. Законы динамики. Силы в природе. Сила тяжести и закон всемирного тяготения. Вес тела. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения.

***Демонстрации***

Сравнение масс взаимодействующих тел.

Второй закон Ньютона.

Измерение сил.

Сложение сил.

Зависимость силы упругости от деформации.

Силы трения.

**Законы сохранения в механике – 7 часов**

Импульс. Закон сохранения импульса. Механическая работа и мощность. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии.

***Демонстрации***

Реактивное движение.

Преобразование механической энергии.

***Фронтальные лабораторные работы***

Измерение жесткости пружины.

Измерение коэффициента трения скольжения.

Изучение движения тела, брошенного горизонтально.

Изучение закона сохранения механической энергии.

Изучение равновесия тела под действием нескольких сил.

**Молекулярная физика и термодинамика (19 часов)**

Основные положения молекулярно-кинетической теории вещества и их опытные обоснования. Идеальный газ. Размеры, массы и скорости молекул. Взаимодействия молекул. Агрегатные состояния вещества. Основное уравнение МКТ(без вывода) для идеального газа. Связь средней кинетической энергии теплового движения молекул с абсолютной температурой. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Свойства жидкостей. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Свойства кристаллических и аморфных тел.

***Демонстрации***

Броуновское движение.

Изменение давления газа с изменением температуры при постоянном объеме.

Изменение объема газа с изменением температуры при постоянном давлении.

Изменение объема газа с изменением давления при постоянной температуре.

Кипение воды при пониженном давлении.

Устройство психрометра и гигрометра.

Явление поверхностного натяжения жидкости.

Кристаллические и аморфные тела

Объемные модели строения кристаллов.

***Фронтальные лабораторные работы***

1. Экспериментальная проверка закона Гей-Люссака

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый и второй закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых двигателей. КПД тепловых двигателей. Проблемы теплоэнергетики и охраны окружающей среды.

***Демонстрации***

Модели тепловых двигателей.

**Электродинамика (21 час)**

**Электростатика (8 часов)**

Элементарный электрический заряд. Электризация тел. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Потенциал и разность потенциалов. Электроемкость. Конденсатор.

***Демонстрации***

Закон Кулона.

Взаимодействие электрических зарядов.

Проводники в электростатическом поле.

Диэлектрики в электростатическом поле.

Измерение потенциала.

Конденсаторы.

Зависимость электроемкости конденсатора от расстояния между пластинами, рода диэлектрика, площади перекрытия пластин.

**Законы постоянного тока (7 часов)**

Постоянный электрический ток. Последовательное и параллельное соединения проводников. Работа и мощность тока. Источники постоянного тока. ЭДС. Закон Ома для полной цепи.

***Демонстрации***

Электризация тел.

Электрометр.

Взаимодействие зарядов.

Конденсаторы.

Электроизмерительные приборы.

***Фронтальные лабораторные работы***

1. Последовательное и параллельное соединения проводников.
2. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

**Токи в разных средах (6 часов)**

Электронная проводимость металлов. Электрический ток в полупроводниках. Полупроводниковые приборы. Ток в вакууме. Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. Электрический ток в газах. Плазма.

**Повторение (3 часа)**

**Всего 70 часов**

**Содержание программы курса физики 11 класса**

**Электродинамика (продолжение) – 11 часов**

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

Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Магнитный поток. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля тока. Электромагнитное поле.

***Демонстрации***

Опыт Эрстеда.

Магнитное взаимодействие токов.

Отклонение электронного пучка магнитным полем.

Зависимость ЭДС индукции от скорости изменения магнитного потока.

***Фронтальные лабораторные работы***

1. Наблюдение действия магнитного поля на ток.
2. Изучение явления электромагнитной индукции.

**Колебания и волны (19 часов)**

Механические колебания. Свободные колебания. Математический маятник. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебаний. Превращения энергии при колебаниях. Вынужденные колебания. Резонанс.

Электромагнитные колебания. Свободные колебания в колебательном контуре. Период свободных электрических колебаний. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный электрический ток. Резонанс в электрической цепи.

Электромагнитные волны. Излучение и свойства электромагнитных волн.

(Передача информации с помощью электромагнитных волн. Изобретение радио и принципы радиосвязи. Генерирование и излучение радиоволн. Передача и приём радиоволн. Принципы радиосвязи. Радиолокация, телевидение, сотовая связь. Перспективы электронных средств связи).

***Демонстрации***

Колебание нитяного маятника. Колебание пружинного маятника.

Запись колебательного движения.

Вынужденные колебания. Резонанс.

Свободные электромагнитные колебания.

Осциллограмма переменного тока.

Генератор переменного тока.

Трансформатор.

Излучение и прием электромагнитных волн.

***Фронтальные лабораторные работы***

1. Определение ускорения свободного падения при помощи маятника.

**Оптика (17 часов)**

Природа света. Развитие представлений о природе света. Прямолинейное распространение света. Отражение и преломление света. Полное внутреннее отражение света.

Линзы. Получение изображения с помощью линз. Формула тонкой линзы. Оптические приборы. Разрешающая способность.

Свет как электромагнитная волна. Дисперсия света. Интерференция света. Дифракция света и дифракционная решетка. Поперечность световых волн. Поляризация света.

Основы СТО. Постулаты теории относительности. Принцип относительности Эйнштейна. Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Пространство и время в СТО. Релятивистская динамика. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя.

Излучения и спектры. Диапазоны электромагнитных излучений и их практическое применение.

***Демонстрации***

Прямолинейное распространение света.

Отражение и преломление света.

Линзы.

Оптические приборы.

Интерференция света. Дифракция света.

Получение спектра с помощью призмы.

Получение спектра с помощью дифракционной решётки.

Поляризация света.

***Фронтальные лабораторные работы***

4. Измерение показателя преломления стекла.

5. Определение оптической силы и фокусного расстояния собирающей линзы.

6. Измерение длины световой волны.

7. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров.

**Квантовая физика (16 часов)**

Световые кванты. Гипотеза Планка. Фотоэлектрический эффект. Фотон. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Корпускулярно-волновой дуализм.

Опыты Резерфорда. Планетарная модель атома. Объяснение линейчатого спектра водорода на основе квантовых постулатов Бора. (Спектральный анализ. Лазеры. Применение лазеров).

Состав и строение атомного ядра. Протонно-нейтронная модель ядра. Дефект масс и энергия связи нуклонов в ядре. Радиоактивность. Виды радиоактивных превращений атомных ядер. (Методы регистрации частиц). Альфа-, бета-, гамма-излучение. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Цепная реакция деления ядер.

(Ядерная энергетика. Принцип действия атомной электростанции. Перспективы и проблемы ядерной энергетики. Биологическое действие радиоактивного излучения).

Элементарные частицы. Античастицы. Фундаментальные взаимодействия.

***Демонстрации***

Фотоэффект.

Лазер.

Счетчик Гейгера.

**IV. Тематическое планирование учебного предмета физика**

**10 класс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема раздела/ темы** | **Кол-во часов** | **Текущий контроль успеваемости** | | | | |
| Контрольная работа | Проверочная работа | Проект, презентация | Тестирование | Лабораторная работа |
| 1 | Введение. Физика и естественно - научный метод познания природы. | 1 |  |  | 1 |  |  |
| 2 | Кинематика  (Кинематика точки, Кинематика твердого тела) | 10 | 1 | 1 |  | 1 | 1 |
| 3 | Динамика  (Законы механики Ньютона, Силы в механике,) | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 4 | Законы сохранения в механике | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Молекулярная физика и термодинамика | 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 6 | Электродинамика | 21 | 1 | 1 |  | 1 | 2 |
| 7 | Итоговое повторение | 3 | 1 | 1 |  | 1 |  |
|  | **Итого:** | **70** | **6** | **6** | **4** | 6 | 8 |

**11 класс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема раздела/ темы** | **Кол-во часов** | **Текущий контроль успеваемости** | | | | | |
| **Контрольная работа** | **Проверочная работа** | **Проект, презентация** | **Тестирование** | | **Лабораторная работа** | |
| 1 | Электродинамика (продолжение) | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 2 | |
| 2 | Колебания и волны | 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | |
| 3 | Оптика | 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | |
| 4 | Квантовая физика | 16 | 1 | 1 | 1 | 1 |  | |
| 6 | Итоговое повторение | 5 | 1 | 1 |  | 1 | 1 | |
|  | **Итого:** | **68** | **5** | **5** | **4** | 5 | 8 | |

**Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация учащихся – оценка уровня соответствия образовательных результатов учащихся требованиям рабочих программ учебных предметов (РПУП ) к результатам в 10-11 классах проводится в конце учебного года (апрель-май) в форме итоговых контрольных работ и выступает основой для принятия решения о переводе учащихся в следующий класс. Оценка осуществляется на основе результатов внутришкольного мониторинга предметных и метапредметных результатов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Класс** | **Промежуточная аттестация** | **Сроки** |
| 10 | Итоговая контрольная работа | апрель - май |
| 11 | Итоговая контрольная работа |

**Рабочая программа рассмотрена и принята на заседании методического объединения учителей физики**

Протокол № \_6\_\_ от

«\_26\_» \_\_мая\_2021г

**Приложение**

**Контрольные работы 10 – 11**

**10 класс. Контрольная работа №1 по теме «Кинематика».**

                I вариант.

1. Троллейбус двигался со скоростью 18 км/ч, затормозив, остановился через 4 с. Определите ускорение и тормозной путь троллейбуса.
2. Координата движущегося тела с течением времени меняется по закону: x=-1+3t-t2. Определите начальную координату тела, модули начальной скорости и ускорения. Найдите координату тела через 5 с и путь, пройденный им за это время.
3. Мяч упал на землю с высоты 80 м. Определите, сколько времени длилось падение.
4. Самолёт на скорости 360 км/ч делает петлю Нестерова радиусом 400 м. Определите центростремительное ускорение самолёта.

II вариант.

1. За время торможения, равное 5 с, скорость автомобиля уменьшилась с 72 км/ч до 36км/ч. Определите ускорение автомобиля и длину тормозного пути.
2. Координата движущегося тела с течением времени меняется по закону: x=10-t-2t2. Определите начальную координату тела, модули начальной скорости и ускорения. Найдите координату тела через 4 с и путь, пройденный им за это время.
3. Тело бросили вертикально вверх со скоростью 30 м/с. Через сколько секунд его скорость станет 10 м/с?
4. Конькобежец движется со скоростью 12 м/с по окружности радиусом 50 м. Определите центростремительное ускорение конькобежца.

**10 класс. Контрольная работа №2 по теме «Законы сохранения в механике».**

I вариант.

1. Найти скорость тела массой 200 г, если тело обладает импульсом 12 кг м/с.
2. С какой скоростью бросили вертикально вверх камень, если он при этом поднялся на высоту 5 метров?
3. Снаряд, летевший в горизонтальном направлении со скоростью 600 м/с, разрывается на две части с массами 30 и 10 кг. Обе части летят в прежнем направлении, причём большая часть – со скоростью 700 м/с. Найти скорость меньшей части.
4. Камень массой 20 г, выпущенный вертикально вверх из рогатки, резиновый жгут которой был растянут на 20 см, поднялся на высоту 40 м. Найти жёсткость жгута.

II вариант.

1. Найти массу тела, если его импульс 36 кг м/с при скорости 9 м/с.
2. Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 10 м/с. Определить максимальную высоту, на которую поднимется мяч.
3. Тележка массой 10 кг движется со скоростью 2 м/с. Её нагоняет другая тележка массой 15 кг со скоростью 3 м/с. Какой будет скорость этих тележек после сцепки?
4. При подготовке игрушечного пистолета к выстрелу пружину жёсткостью 800 Н/м сжали на 5 см. Какую скорость приобретёт пуля массой 20 г  при выстреле в горизонтальном направлении?

**10 класс. Контрольная работа №4 «Термодинамика».**

I вариант.

1. Чему равна внутренняя энергия 5 моль одноатомного газа при температуре 27ºС?
2. Какую работу совершает газ, расширяясь при постоянном давлении 200 кПа от объёма 1,6 л до 2,6 л?
3. В сосуд, содержащий 3 кг воды при температуре 20ºС опустили стальную деталь массой 200 г, нагретую до температуры 400ºС. До какой температуры нагреется вода?
4. Определите КПД идеальной тепловой машины, если температура нагревателя равна 140ºС, а температура холодильника 17ºС?·

II вариант.

1. Найти внутреннюю энергию одноатомного газа в количестве 4 моль, если его температура  77ºС.
2. При изобарном расширении газа была совершена работа 600 Дж. На сколько изменился объём газа, если давление газа было 4·105Па?
3. В 200 г воды с температурой 20ºС впускают 10 г стоградусного водяного пара, который превращается в воду. Найти конечную температуру воды.
4. КПД идеального теплового двигателя 40%.Газ получил от нагревателя 5 кДж теплоты. Какое количество теплоты отдано холодильнику?

**10 класс. Контрольная работа №5 «Электродинамика».**

I вариант.

1. Два металлических шарика, имеющих заряды 9·10 -8 Кл и 3·10 -8 Кл, находятся на расстоянии 10 см. Найдите силу их взаимодействия.
2. Заряд конденсатора 4·10-4 Кл, напряжение на его обкладках 500 В. Определите энергию конденсатора.
3. Определите удельное сопротивление проводника, если его длина 1,2 м, площадь поперечного сечения 0,4 мм2, а сопротивление 1,2 Ом.
4. Вычислите напряжение на зажимах спиралей сопротивлениями 10 Ом и 20 Ом, соединённых параллельно, если сила тока в неразветвлённой части цепи равна 33А. Определите силу тока в каждой спирали.
5. Рассчитать силу тока в цепи источника с ЭДС, равной 9 В, и внутренним сопротивлением 1 Ом при подключении во внешнюю цепь резистора с сопротивлением 3,5 Ом.

II вариант.

1. Определите напряжённость поля ядра атома водорода на расстоянии 5·10 -11м. Заряд ядра 1,6·10-19 Кл.
2. Конденсатору ёмкостью 10 мкФ сообщили заряд 4 мкКл. Какова энергия заряженного конденсатора?
3. Сколько метров никелинового провода сечением 0,1 мм2потребуется для изготовления реостата сопротивлением 180 Ом?
4. Два проводника сопротивлениями 10 Ом и 30 Ом соединены параллельно. В неразветвлённой части цепи сила тока равна 12 А. Каково напряжение на концах каждого проводника? Определите силу тока в каждом проводнике.
5. ЭДС источника тока 8 В, а его внутреннее сопротивление 1,8 Ом. В цепь подключили резистор сопротивлением 12 Ом. Какова будет в нём сила тока?

**Итоговая тестовая работа за курс 10 класса**

**ВАРИАНТ 1**

**Часть 1**

1.В инерциальной системе отсчета тело движется с ускорением, если

1) инерциальная система отсчета движется с ускорением

2) на тело действуют другие тела

3) тело движется по окружности с постоянной скоростью

4) результирующая сила, действующая на тело равна нулю

2. Какие из нижеприведенных суждений о законе всемирного тяготения правильны?

A. Сила тяготения прямо пропорциональна массам взаимодействующих тел.

Б. Сила тяготения обратно пропорциональна квадрату расстояния между взаимодействующими телами.

B. Взаимодействие между телами происходит мгновенно.

Г. Взаимодействие происходит по закону упругого удара.

1)только А 2) А и Б 3) А, Б, В 4) А, Б, В, Г

3. Автомобиль массой 500 кг, двигаясь прямолинейно и равнозамедленно, прошел до полной остановки расстояние в 50 м за 10 секунд. Сила торможения, действующая на автомобиль, равна

1) 500 Н 2) 750 Н 3) 1000 Н 4) 1500Н

4. При каких условиях законы идеального газа применимы для реальных газов?

1) при больших плотностях и низких температурах

2) при больших плотностях и высоких температурах

3) при малых плотностях и высоких температурах

4) при малых плотностях и низких температурах

5.Какой вид теплообмена сопровождается переносом вещества?

1) конвекция

2) излучение

3) теплопроводность и конвекция

4) теплопроводность

6. В цилиндре под поршнем находится насыщенный водяной пар. При уменьшении объема, под поршнем вдвое при постоянной температуре

1)давление пара увеличивается примерно вдвое

2)давление пара уменьшается примерно вдвое

3)давление пара уменьшается примерно вчетверо

4)масса пара уменьшается примерно вдвое

7. К источнику постоянного тока с ЭДС 9 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом подключен резистор. Какое количество теплоты выделяется в резисторе за 1 с, если ток в цепи равен 2 А? Сопротивление соединительных проводов пренебрежимо мало.

1) 2Дж 2) 4Дж 3) 16Дж 4) 18Дж

8. Найдите энергию магнитного поля соленоида, в котором при силе тока 10 А возникает магнитный поток 0,5 Вб.

1) 2,5 Дж 2) 2,0 Дж 3) 1,5 Дж 4) 1,0 Дж

**Часть 2**

9. С поверхности Земли бросают вертикально вверх тело массой 0,2 кг с начальной скоростью 2 м/с. При падении на Землю тело углуб­ляется в грунт на глубину 5 см. Найдите среднюю силу сопротив­ления грунта движению тела. Сопротивлением воздуха пренебречь.

10. В цилиндре под поршнем находится идеальный одноатомный газ. На сколько изменилась внутренняя энергия газа, если он изобарно расширился при давлении 0,12MПа от объема 0,12 м3 до объема 0,14 м3 ?

**Часть 3**

11. Брусок массой m1= 600 г, движущийся со скоростью *v1= 2* м/с, сталкивается с неподвижным бруском массой *т2 =* 200 г. Какой будет скорость *v1* первого бруска после столкновения? Удар считать центральным и абсолютно упругим.

12. В калориметре находится *т1*= 0,5 кг воды при температуре *t1*= 10 °С. В воду положили *m2* = 1 кг льда при температуре t2 = -30 °С. Какая температура θ °С установится в калориметре, если его тепло­емкостью можно пренебречь?

**ВАРИАНТ 2**

**Часть 1**

1. По горизонтальной гладкой поверхности движется груз массой 10 кг под действием силы 70 Н, направленной под углом 60° к горизонту. Определите, с каким ускорением движется груз?

1) 1,5 м/с2 2) 2,5 м/с2 3) 3,5 м/с2 4) 4,5 м/с

2. Гравитационная сила, с которой два небольших тела притягиваются друг к другу, равна F. Если расстояние между телами увеличить в 3 раза, то гравитационная сила

1) увеличится в 3 раза

2) уменьшится в 3 раза

3) увеличится в 9 раз

4) уменьшится в 9 раз

3. Человек прыгает с неподвижной тележки со скоростью 10 м/с относительно Земли. Определите скорость, с которой покатится тележка, если масса человека 50 кг, а тележки - 100 кг.

1) 5 м/с 2) 10 м/с 3) 25 м/с 4) 2 м/с

4. Концентрация молекул идеального газа увеличилась в 2 раза, а скорости молекул уменьшились в 2 раза. Как изменилось при этом давление газа?

1) уменьшилось в 2 раза

2) увеличилось в 2 раза

3) увеличилось в 4 раза

4) увеличилось в 8 раз

5. Известны три вида теплообмена:

А) теплопроводность,

Б) конвекция,

В) лучистый теплообмен.

Переносом вещества не сопровождаются

1) А,Б,В 2) А и Б 3) А и В 4) Б и В

6. КПД идеальной тепловой машины 40 %. Определите температуру нагревателя, если холодильником служит атмосферный воздух, температура которого 27 °С.

1) 477 °С 2) 327 °С 3) 227 °С 4)45 °С

7. Напряженность однородного электрического поля равна 12 В/м. В него вносят металлическую сферу диаметром 0,5 см. Найдите напряженность электрического поля в точке, отстоящей от центра сферы на расстоянии 0,1 см.

1) 22В/м 2) 0 В/м 3) 2 В/м 4) 10 В/м

8. Пластины заряженного и отключенного от батареи конденсатора раздвинули, увеличив расстояние между ними вдвое. Как изменилась напряженность поля в конденсаторе?

1) уменьшилась в два раза

2) стала равной нулю

3) увеличилась в два раза

4) не изменилась

**Часть 2**

9. Груз массой 10 кг падает с высоты 10 м на металлический стержень цилиндрической формы, выступающий над поверхностью Земли на величину 0,5 м. На какую глубину войдет стержень в грунт, если сила сопротивления грунта равна 2000 Н? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ответ запишите в сантиметрах (см).

10. В цилиндре под поршнем при комнатной температуре находится 1,6 кг кислорода. Какое количество теплоты при изобарном процессе нужно сообщить газу, чтобы повысить его температуру на 4°С? Ответ выразите в килоджоулях (кДж) и округлите до целого числа.

**Часть 3**

11. Из пушки массой *М*=500 кг, установленной на горизонтальной поверхности, производят под углом α*=* 30° к горизонту выстрел снарядом массой *т =* 20 кг со скоростью *vₒ* = 200 м/с относительно Земли. Найдите скорость пушки *v*1, приобретенную ею в момент выстрела. Определите кинетическую (Wk) и потенциальную (Wp) энергию снаряда в точке наивысшего подъема.

12. В теплоизолированном сосуде содержится смесь m1 = 1 кг воды и m2 = 100 г льда при температуре tₒ = 0 °С. В сосуд вводят m3 = 5 г пара при температуре t3 = 100 °С. Какой будет температура θ °С в сосуде после установления теплового равновесия? Теплоемкость сосуда не учитывать. Ответ представьте в кельвинах.

**11 класс**

**11класс. Контрольная работа №1 «Магнитное поле. Электромагнитная индукция».**

I вариант.

1. Чему равна индуктивность проволочной рамки, если при силе тока 2 А в рамке возникает магнитный поток, равный 8 Вб?
2. Какой должна быть сила тока в катушке с индуктивностью 1 Гн, чтобы энергия поля оказалась равной 2 Дж?
3. В магнитном поле с индукцией 0,5 Тл перпендикулярно линиям индукции со скоростью 4 м/с движется проводник длиной 0,5 м. Чему равна ЭДС индукции в проводнике?
4. Рамку, площадь которой равна 2 м2, пронизывают линии индукции магнитного поля под углом 60º к плоскости рамки. Чему равен магнитный поток, проходящий через рамку, если индукция магнитного поля 2 Тл?
5. За какое время магнитный поток изменится с 5мВб до 1 мВб, если в результате этого изменения в катушке сопротивлением 100 Ом, содержащей 50 витков провода, установится индукционный ток силой 0,1 А?

II вариант.

1. Найти силу тока в проводящем контуре с индуктивностью 0,5 Гн, если её пронизывает магнитный поток, равный 2 Вб.
2. Сила тока в катушке 5 А. При какой индуктивности  катушки энергия её магнитного поля будет равна 25 Дж?
3. Какова магнитная индукция поля, если при движении проводника длиной 1 м перпендикулярно линиям магнитного поля со скоростью 0,5 м/с в нём возникает ЭДС индукции 3 В?
4. Найти площадь рамки, в которой возникает магнитный поток 7 Вб. Рамка находится в магнитном поле с индукцией 2 Тл, причём линии индукции образуют угол 45ºк площади рамки.
5. В проволочное кольцо вставили магнит, при этом по кольцу прошёл заряд 2·10-5 Кл. Определите магнитный поток, пересекающий кольцо, если сопротивление кольца     30 Ом.

**11класс. Контрольная работа №2 «Колебания и волны».**

I вариант.

1. Материальная точка за 1 мин совершила 300 колебаний. Найти период и частоту колебаний.
2. Какова длина математического маятника, если за 12 с он делает 6 полных колебаний?
3. Определите индуктивность катушки колебательного контура, если ёмкость конденсатора равна 5 мкФ, а период колебаний 0,001 с.
4. Значение силы тока задано уравнением i=0.28sin50πt. Определить амплитуду силы тока, частоту и период.
5. Напряжение на зажимах вторичной обмотки понижающего трансформатора 60 В, сила тока во вторичной цепи 40 А. Первичная обмотка включена в цепь с напряжением 240 В. Найдите силу тока в первичной обмотке.

II вариант.

1. Материальная точка колеблется с частотой 10 кГц. Определить период колебаний и число колебания за 1 минуту.
2. Найти массу груза, который на пружине жёсткостью 250 Н/м делает 20 колебаний за     16 с.
3. Индуктивность катушки колебательного контура 5·10-4 Гн. Требуется настроить этот контур на частоту 1 МГц. Какова должна быть ёмкость конденсатора в этом контуре?
4. Значение напряжения задано уравнением u=120cos40πt. Чему равна амплитуда напряжения, период и частота?
5. Сколько витков должна иметь вторичная обмотка трансформатора для повышения напряжения от 220 В до 11кВ, если в первичной обмотке 20 витков?

**11 класс. Контрольная работа №3 «Оптика».**

I вариант.

1. Предмет находится на расстоянии 12 см от рассеивающей линзы, фокусное расстояние которой 10 см. На каком расстоянии находится от линзы изображение предмета? Охарактеризуйте это изображение.
2. Найти длину волны голубого цвета, если его частота равна 6 ·1014Гц.
3. Две когерентные световые волны приходят в некоторую точку пространства с разностью хода 2,25 мкм. Каков результат интерференции в этой точке, если свет зелёный (длина волны 500 нм)?
4. При попадании на дифракционную решётку с периодом 1 мкм монохроматической волны максимум второго порядка виден под углом 60º к нормали. Определить длину волны падающего света.
5. Какова масса протона, летящего со скоростью 0,8с? Масса покоя протона 1,7·10-27кг.

II вариант.

1. Фокусное расстояние собирающей линзы 50 см. Предмет высотой 1,2 см помещён на расстоянии 60 см от линзы. Где и какой высоты получится изображение этого предмета?
2. Найти частоту синего света, если его длина волны равна 480 нм.
3. Разность хода лучей от двух когерентных источников света с длиной волны 600 нм, сходящихся в некоторой точке, равна 1,5·10-6  м. Каков результат интерференции в этой точке?
4. На дифракционную решётку перпендикулярно падает монохроматическая волна длиной 500 нм. Максимум четвёртого порядка наблюдается под углом 30º. Найти период дифракционной решётки.
5. Для наблюдателя, относительно которого стержень движется со скоростью 0,6с, его длина оказалась равной 1,6 м. Найти собственную длину стержня.

**11класс. Контрольная работа №4 «Квантовая физика».**

I вариант.

1. Определите энергию фотона, длина волны которого соответствует ультрафиолетовому излучению (0,3 мкм).
2. Найти работу выхода электрона с поверхности некоторого материала, если при облучении его жёлтым светом с длиной волны 600 нм скорость выбитых электронов была 0,28·106  м/с.
3. Какой элемент образуется из радия22488Ве после двух последовательных альфа-распадов?
4. Имеется 4 г радиоактивного кобальта. Сколько кобальта останется через 216 суток, если его период полураспада равен 72 суткам?
5. Найти энергию связи ядра бериллия8 4Ве, если его относительная атомная масса 8,00531 а.е.м.

II вариант.

1. Фотон имеет энергию 2·10-7Дж. Найти частоту фотона.
2. Определить наибольшую скорость электрона, вылетевшего из цезия, при освещении его светом с длиной волны 400 нм.
3. При бомбардировке азота 147Ne нейтронами из образовавшегося ядра выбрасывается протон. Написать ядерную реакцию.
4. Сколько атомов радиоактивного йода было до начала распада, если через 40 дней осталось 105 нераспавшихся атомов? Период полураспада йода 8 суток.
5. Найти энергию связи ядра бора 105В, если его относительная атомная масса 10,01294 а.е.м.

**Итоговая тестовая работа за курс 11 класса**

Вариант№1

1. Длина активной части проводника 20 см. Угол между направлением тока и индукцией магнитного поля равен 900. С какой силой магнитное поле с индукцией 50мТл действует на проводник, если сила тока в нем 10 А?
2. Определите индуктивность катушки, которую при силе тока 6 А пронизывает магнитный поток 120мВб.
3. Установить соответствие:

А. Магнитный поток                              1. Тл

Б. Магнитная индукция                          2. Дж

В. Индуктивность                                    3. Гн

                                                                  4. Вб

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А | Б | В |
|  |  |  |

4. Один раз металлическое кольцо падает на стоящий вертикально полосовой магнит так, что надевается на него, второй раз так, что пролетает мимо него. Плоскость кольца в обоих случаях горизонтальна. Ток в кольце

|  |
| --- |
|  |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | **1)** | возникает в обоих случаях | |  | **2)** | не возникает ни в одном из случаев | |  | **3)** | возникает только в первом случае | |  | **4)** | возникает только во втором случае | |

5. Найдите ЭДС индукции в контуре, если за 0,01с магнитный поток увеличился на 400 мВб.

6. Электромагнитная индукция – это:

1) явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся

заряд;

2) явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при

изменении магнитного потока;

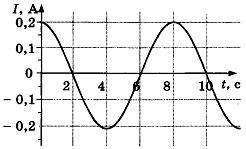
3)явление, характеризующее действие магнитного поля на проводник с

током.

7. Математический маятник совершает свободные гармонические колебания. Какую величину можно определить, если известны длина *l* и период колебаний *T* маятника?

|  |
| --- |
|  |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | **1)** | массу *m* маятника | |  | **2)** | ускорение свободного падения *g* | |  | **3)** | амплитуду *A* колебаний маятника | |  | **4)** | максимальную кинетическую энергию *W*к маятника | |

8. На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени. Определите частоту колебаний тока.

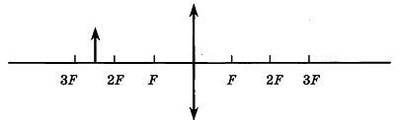


1) 8 Гц  
2) 0,125 Гц  
3) 6 Гц  
4) 4 Гц

9. Расстояние между  ближайшими  гребнями волн  10м. Какова частота ударов волн о корпус, если скорость волн 3 м/с ?

10. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен 24°. Угол между падающим лучом и зеркалом….

11. Если предмет находится от собирающей линзы на расстоянии больше двойного фокусного расстояния, то его изображение будет…



12. Какое оптическое явление объясняет радужную окраску мыльных пузырей?

1) Дисперсия      2) Дифракция    3) Интерференция    4) Поляризация  
  
13. Непрерывные (сплошные) спектры дают тела, находящиеся

А. только в твердом состоянии при очень больших температурах;

Б. в газообразном молекулярном состоянии, в котором молекулы не связаны или слабо связаны

друг с другом;

В. в газообразном атомарном состоянии, в котором атомы практически не взаимодействуют

друг с другом;

Г. в твердом или жидком состоянии, а также сильно сжатые газы

14.  Какое из перечисленных ниже электромагнитных излучений имеет        наибольшую частоту?

А. Радиоволны.

Б. Инфракрасное излучение.

В. Видимое излучение.

Г. Ультрафиолетовое излучение.

Д. Рентгеновское излучение.

15. Какое из приведённых ниже выражений определяет понятие дисперсия?

     А. Наложение когерентных волн.

     Б. Разложение света в спектр при преломлении.

     В. Преобразование естественного света в плоскополяризованный.

     Г. Огибание волной препятствий.

     Д. Частичное отражение света на разделе двух сред.

16. Написать недостающие обозначения в следующей ядерной реакции:

                ? +1H 1 = 12Mg24 + 2He4

17. Атом натрия 11Na23 содержит

|  |
| --- |
|  |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | **1)** | 11 протонов, 23 нейтрона и 34 электрона | |  | **2)** | 23 протона, 11 нейтронов и 11 электронов | |  | **3)** | 12 протонов, 11 нейтронов и 12 электронов | |  | **4)** | 11 протонов, 12 нейтронов и 11 электронов | |

18. Определите, какие из реакций называют термоядерными

А. Реакции деления легких ядер

Б. Реакции деления тяжелых ядер

В. Реакции синтеза между легкими ядрами

Г. Реакции синтеза между тяжелыми ядрами

Вариант№2

1. По катушке протекает ток, создающий магнитное поле энергией 5 Дж. Магнитный поток через катушку 10 Вб. Найти силу тока
2. Определите силу тока, проходящего по прямолинейному проводнику, перпендикулярному однородному магнитному полю, если на активную часть проводника длиной 10 см действует сила в 50 Н при магнитной индукции 20 Тл.
3. Установить соответствие:

А.Магнитная индукция                         1. Гн

Б. Индуктивность                                   2. Тл

В. Магнитный поток                              3. А

                                                                  4. Вб

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| А | Б | В |
|  |  |  |

4. Один раз полосовой магнит падает сквозь неподвижное металлическое кольцо южным полюсом вниз, второй раз северным полюсом вниз. Ток в кольце

|  |
| --- |
|  |
| |  | | --- | | возникает в обоих случаях | | не возникает ни в одном из случаев | | возникает только в первом случае | | возникает только во втором случае | |

5. Чему равно изменение магнитного потока в контуре за 0,04с, если при этом возникла ЭДС индукции 8В?

6. Индукционный ток возникает в любом замкнутом проводящем контуре,

если:

1) Контур находится в однородном магнитном поле;

2) Контур движется поступательно в однородном магнитном поле;

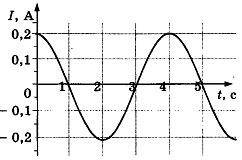
3) Изменяется магнитный поток, пронизывающий контур.

7. Как изменится период малых колебаний математического маятника, если его длину увеличить в 4 раза?

**1)**увеличится в 4 раза                          **3)** уменьшится в 4 раза

**2)** увеличится в 2 раза                        **4)** уменьшится в 2 раза

8. На рисунке показан график зависимости силы тока в металлическом проводнике от времени. Определите амплитуду колебаний тока



      1) 0,4 А

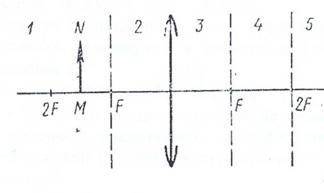
      2) 0,2 А

      3) 0,25 А

      4) 4 А

9. Динамик подключен к выходу звукового генератора. Частота колебаний 170 Гц. Определите длину звуковой волны в воздухе, зная, что скорость звуковой волны в воздухе 340 м/с.  
10. Луч света падает на плоское зеркало. Угол отражения равен 12°. Угол между падающим лучом и зеркалом…

11. На рисунке показано положение линзы, ее главной оптической оси, главных фокусов и предмета МN, то его изображение будет…

12. Какое явление доказывает, что свет — это поперечная волна?

1) Дисперсия     2) Дифракция    3) Интерференция     4) Поляризация

13. Вещество в газообразном атомарном состоянии дает:

А. непрерывный спектр излучения                      В. полосатый спектр излучения

Б. линейчатый спектр излучения                         Г. сплошной спектр поглощения

                                                                                 Д.полосатый спектр поглощения

14. Спектральный анализ позволяет определить:

А. химический состав вещества;                      Г. массу тела;

Б. скорость движения тела;                              Д. температуру тела;

В. объем тела;                                                    Е. давление воздуха.

15.  Генератор ВЧ работает на частоте 150 МГц. Длина волны электромагнитного излучения равна…

16. Какое из трех типов излучений ( α-, β- или γ-излучение) обладает наибольшей проникающей  способностью?

|  |
| --- |
|  |
| |  | | --- | | **1)** α -излучение | | **2)**  β -излучение | | **3)**  γ -излучение | | **4)** все примерно в одинаковой степени | |

17. Опыты Э. Резерфорда по рассеянию α-частиц показали, что

**А.** почти вся масса атома сосредоточена в ядре.

**Б.** ядро имеет положительный заряд.

Какое(-ие) из утверждений правильно(-ы)?

|  |
| --- |
|  |
| |  | | --- | | **1)** только А | | **2)** только Б | | **3)** и А, и Б | | **4)** ни А, ни Б | |

18. Атом  магния   12Mg24 содержит…

протонов-… ; нейтронов-….; электронов-…