**Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа по физике в 10-11 классах (углубленный уровень)**

**Цель мониторинга:**

выявить уровень усвоения учебного материала за курс 10, 11 классов соответственно по предмету физика на углубленном уровне.

Включённые в КИМ контрольной работы задания выявляют достижение метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования. При выполнении заданий, помимо предметных знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности, востребованы также универсальные учебные познавательные, коммуникативные и регулятивные (самоорганизация и самоконтроль) действия.

В КИМ представлены задания, проверяющие следующие группы предметных результатов:

− владение понятийным аппаратом курса физики;

− анализ физических процессов и явлений с использованием изученных

теоретических положений, законов и физических величин;

− методологические умения;

− умение решать качественные и расчётные задачи различных типов.

Большая группа заданий базового и повышенного уровней проверяет освоение понятийного аппарата курса физики, при этом задания строятся на применении понятий, моделей, величин или законов в различных ситуациях.

Контрольные измерительные материалы направлены на проверку сформированности у обучающихся следующих результатов освоения естественнонаучных учебных предметов:

– формирование целостной научной картины мира;

– овладение научным подходом к решению различных задач;

– овладение умениями: формулировать гипотезы; конструировать; проводить наблюдения, описание, измерение, эксперименты; оценивать полученные результаты;

– овладение умением сопоставлять эмпирические и теоретические знания с объективными реалиями окружающего мира;

– воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;

– формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

**Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения контрольных работ в 10-11 классах по физике на углубленном уровне**

Кодификатор составлен на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС) (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413») и федеральной образовательной программы среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»).

Кодификатор отражает преемственность проверяемых предметных требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования на основе ФГОС 2012 г. и изменённого в 2022 г. ФГОС.

**Раздел 1. Перечень элементов содержания, проверяемых на контрольной работе по физике**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Код** | **Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ** | |
| **МЕХАНИКА** | | | |
| **1** | **КИНЕМАТИКА** | | |
|  | 1.1 | Механическое движение. Относительность механического движения. Система отсчета | |
|  | 1.2 | Материальная точка. Её радиус-вектор, траектория, перемещение, путь. Сложение перемещений | |
|  | 1.3 | Скорость материальной точки: Сложение скоростей | |
|  | 1.4 | Ускорение материальной точки | |
|  | 1.5 | Равномерное прямолинейное движение: | |
|  | 1.6 | Равноускоренное прямолинейное движение | |
|  | 1.7 | Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом α к горизонту | |
|  | 1.8 | Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки Центростремительное ускорение точки | |
|  | 1.9 | Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела | |
| **2** | **ДИНАМИКА** | | |
|  | 2.1 | Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея | |
|  | 2.2 | Масса тела. Плотность вещества | |
|  | 2.3 | Сила. Принцип суперпозиции сил | |
|  | 2.4 | Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО | |
|  | 2.5 | Третий закон Ньютона для материальных точек | |
|  | 2.6 | Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты над поверхностью планеты. | |
|  | 2.7 | Движение небесных тел и их искусственных спутников. Первая космическая скорость. Вторая космическая скорость: | |
|  | 2.8 | Сила упругости. Закон Гука | |
|  | 2.9 | Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения | |
|  | 2.10 | Давление | |
| **3** | **СТАТИКА** | | |
|  | 3.1 | Момент силы относительно оси вращения | |
|  | 3.2 | Условия равновесия твердого тела в ИСО | |
|  | 3.3 | Закон Паскаля | |
|  | 3.4 | Давление в жидкости, покоящейся в ИСО | |
|  | 3.5 | Закон Архимеда. Условие плавания тела | |
| **4** | **ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ** | | |
|  | 4.1 | Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. | |
|  | 4.2 | Работа силы: на малом перемещении Мощность силы. | |
|  | 4.3 | Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела | |
|  | 4.4 | Закон изменения и сохранения механической энергии | |
| **5** | **МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ** | | |
|  | 5.1 | Гармонические колебания. Амплитуда и фаза колебаний. Кинематическое описание. Энергетическое описание (закон сохранения механической энергии). Связь амплитуды колебаний исходной величины с амплитудами колебаний её скорости и ускорения. | |
|  | 5.2 | Период и частота колебаний. Период малых свободных колебаний математического маятника. Период свободных колебаний пружинного маятника. | |
|  | 5.3 | Вынужденные колебания. Резонанс. Резонансная кривая. | |
|  | 5.4 | Поперечные и продольные волны. Скорость распространения и длина волны. Интерференция и дифракция волн. Звук. Скорость звука. | |
| **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА** | | | |
| **6** | **МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА** | | |
|  | 6.1 | Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Тепловое движение атомов и молекул вещества. Взаимодействие частиц вещества. | |
|  | 6.2 | Диффузия. Броуновское движение. Модель идеального газа в МКТ: частицы газа движутся хаотически и не взаимодействуют друг с другом | |
|  | 6.3 | Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация | |
|  | 6.4 | Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ) Абсолютная температура.  Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц. | |
|  | 6.5 | Уравнение Менделеева - Клапейрона Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа. Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов. Изопроцессы в разреженном газе: изотерма, изохора, изобара. Графическое представление изопроцессов. | |
|  | 6.6 | Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объёма насыщенного пара. Влажность воздуха. Относительная влажность | |
|  | 6.7 | Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости, плавление и кристаллизация | |
| **7** | **ТЕРМОДИНАМИКА** | | |
|  | 7.1 | Тепловое равновесие и температура. Внутренняя энергия. Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение. | |
|  | 7.2 | Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества. Удельная теплота парообразования. Удельная теплота плавления. Удельная теплота сгорания топлива. | |
|  | 7.3 | Элементарная работа в термодинамике. Вычисление работы по графику процесса на *pV*-диаграмме. Первый закон термодинамики. | |
|  | 7.4 | Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики, необратимость . | |
|  | 7.5 | Принципы действия тепловых машин. КПД. Максимальное значение КПД. Цикл Карно. | |
|  | 7.6 | Уравнение теплового баланса. | |
| **ЭЛЕКТРОДИНАМИКА** | | | |
| **8** | **ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ** | | |
|  | 8.1 | Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда | |
|  | 8.2 | Взаимодействие зарядов. Точечные заряды. Закон Кулона. | |
|  | 8.3 | Электрическое поле. Его действие на электрические заряды. Напряжённость электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное поле. Картины линий этих полей. | |
|  | 8.4 | Потенциальность электростатического поля. Разность потенциалов и напряжение. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Связь напряжённости поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. | |
|  | 8.5 | Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Диэлектрическая проницаемость вещества. | |
|  | 8.6 | Конденсатор. Электроёмкость конденсатора. Параллельное соединение конденсаторов. Последовательное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. | |
| **9** | **ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА** | | |
|  | 9.1 | Сила тока. Постоянный ток. Условия существования электрического тока. Напряжение. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества. Закон Ома для участка цепи. | |
|  | 9.2 | Напряжение *U* и ЭДС. Источники тока. ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока. Закон Ома для полной (замкнутой) электрической цепи. | |
|  | 9.3 | Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников. | |
|  | 9.4 | Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца. Мощность электрического тока.Тепловая мощность, выделяемая на резисторе. Мощность источника тока. | |
|  | 9.5 | Свободные носители электрических зарядов в проводниках. Механизмы проводимости твёрдых металлов, растворов и расплавов электролитов, газов. Полупроводники. Полупроводниковый диод | |
| **10** | **МАГНИТНОЕ ПОЛЕ** | | |
|  | 10.1 | | Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Линии магнитного поля. Картина линий поля полосового и подковообразного постоянных магнитов. |
|  | 10.2 | | Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушки с током. |
|  | 10.3 | | Сила Ампера, её направление и величина. |
|  | 10.4 | | Сила Лоренца, её направление и величина. Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле. |
| **11** | **ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ** | | |
|  | 11.1 | | Поток вектора магнитной индукции. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. ЭДС индукции в прямом проводнике движущемся в однородном магнитном поле. |
|  | 11.2 | | Правило Ленца |
|  | 11.3 | | Индуктивность. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. |
|  | 11.4 | | Энергия магнитного поля катушки с током. |
| **12** | **ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ** | | |
|  | 12.1 | | Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в идеальном колебательном контуре. Формула Томсона. Связь амплитуды заряда конденсатора с амплитудой силы тока в колебательном контуре. |
|  | 12.2 | | Закон сохранения энергии в колебательном контуре. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс. |
|  | 12.3 | | Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии. |
|  | 12.4 | | Свойства электромагнитных волн. Взаимная ориентация векторов в электромагнитной волне в вакууме. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн в технике и быту. |
| **13** | **ОПТИКА** | | |
|  | 13.1 | | Прямолинейное распространение света в однородной среде. Луч света. Законы отражения света. Построение изображений в плоском зеркале. |
|  | 13.2 | | Законы преломления света. Преломление света. Абсолютный показатель преломления.. Относительный показатель преломления. Ход лучей в призме. Соотношение частот и длин волн при переходе монохроматического света через границу раздела двух оптических сред. Полное внутреннее отражение. Предельный угол полного внутреннего отражения |
|  | 13.3 | | Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы. Формула тонкой линзы. Увеличение, даваемое линзой. Ход луча, прошедшего линзу под произвольным углом к её главной оптической оси. Построение изображений точки и отрезка прямой в собирающих и рассеивающих линзах и их системах. |
|  | 13.4 | | Фотоаппарат как оптический прибор. Глаз как оптическая система. |
|  | 13.5 | | Интерференция света. Когерентные источники. Условия наблюдения максимумов и минимумов в интерференционной картине от двух синфазных когерентных источников.  Дифракция света. Дифракционная решётка. Условие наблюдения главных максимумов при нормальном падении монохроматического света на решётку. Дисперсия света. |
| **14** | **ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ** | | |
|  | 14.1 | | Инвариантность модуля скорости света в вакууме. Принцип относительности Эйнштейна Энергия свободной частицы. Импульс частицы. Связь массы и энергии свободной частицы. Энергия покоя свободной частицы. |
| **КВАНТОВАЯ ФИЗИКА И ЭЛЕМЕНТЫ АСТРОФИЗИКИ** | | | |
| **15** | **КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ** | | |
|  | 15.1 | | Гипотеза М. Планка о квантах. Формула Планка. Фотоны. Энергия фотона. Импульс фотона. |
|  | 15.2 | | Фотоэффект. Опыты А.Г. Столетова. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. |
|  | 15.3 | | Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Длина волны де Бройля движущейся частицы. Корпускулярно-волновой дуализм. Дифракция электронов на кристаллах Давление света. Давление света на полностью отражающую поверхность и на полностью поглощающую поверхность. |
| **16** | **ФИЗИКА АТОМА** | | |
|  | 16.1 | | Планетарная модель атома. |
|  | 16.2 | | Постулаты Бора. Излучение и поглощение фотонов при переходе атома с одного уровня энергии на другой. |
|  | 16.3 | | Линейчатые спектры. Спектр уровней энергии атома водорода. |
|  | 16.4 | | Лазер. |
| **17** | **ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА** | | |
|  | 17.1 | | Нуклонная модель ядра Гейзенберга–Иваненко. Заряд ядра. Массовое число ядра. Изотопы. Ядерные силы. |
|  | 17.2 | | Дефект массы ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. |
|  | 17.3 | | Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Электронный β-распад. Позитронный β-распад. Гамма-излучение. |
|  | 17.4 | | Закон радиоактивного распада. |
|  | 17.5 | | Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Энергетический выход ядерных реакций. |
|  | 17.6 | | Физические величины, единицы измерения, измерение физических величин, погрешности измерения. Методы исследования |
|  | 17.7 | | Астрономическая картина мира |

**Раздел 2. Перечень требований к уровню подготовки обучающихся, освоивших общеобразовательные программы среднего (полного) общего образования по физике**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код**  **проверя**  **емого**  **требова**  **ния** | **Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования** |
| 1 | Сформированность умений распознавать физические явления (процессы) и объяснять их на основе изученных законов |
| 2 | Владение основополагающими физическими понятиями и величинами, характеризующими физические процессы |
| 3 | Сформированность умений применять законы классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, квантовой физики для анализа и объяснения явлений микромира, макромира и мегамира, различать условия (границы, области) применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов и ограниченность использования частных законов; анализировать физические процессы, используя основные положения, законы и закономерности |
| 4 | Сформированность умения различать условия применимости моделей физических тел и процессов (явлений) |
| 5 | Сформированность умения решать расчётные задачи с явно заданной и неявно заданной физической моделью: на основании анализа условия выбирать физические модели, отвечающие требованиям задачи, применять формулы, законы, закономерности и постулаты физических теорий при использовании математических методов решения задач, проводить расчёты на основании имеющихся данных, анализировать результаты и корректировать методы решения с учётом полученных результатов. |
| 6 | Решать качественные задачи, требующие применения знаний из разных разделов школьного курса физики, а также интеграции знаний из других предметов естественнонаучного цикла: выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления |
| 7 | Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования |
| 8 | Владение основными методами научного познания, используемыми в физике: проводить прямые и косвенные измерения физических величин, выбирая оптимальный способ измерения и используя известные методы оценки погрешностей измерений, проводить исследование зависимостей физических величин с использованием прямых измерений, объяснять полученные результаты, используя физические теории, законы и понятия, и делать выводы; соблюдать правила безопасного труда при проведении исследований в рамках учебного эксперимента и учебно-исследовательской деятельности с использованием цифровых измерительных устройств и лабораторного оборудования |
| 9 | Овладение различными способами работы с информацией физического содержания с использованием современных информационных технологий, развитие умений критического анализа и оценки достоверности получаемой информации |
| 10 | Сформированность умений применять основополагающие астрономические понятия, теории и законы для анализа и объяснения физических процессов, происходящих на звёздах, в звёздных системах, в межгалактической среде; движения небесных тел, эволюции звёзд и Вселенной |

**Спецификация КИМ**

**для проведения итоговой контрольной работы 10 классе (углубленный уровень)**

**Система оценивания выполнения отдельных заданий и контрольной работы в целом**

Правильное выполнение каждого из заданий 2, 6-9, 11 оценивается 1 баллом. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа.

Правильное выполнение каждого из заданий 1, 3-5, 10 и 12 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, и полностью совпадает с эталоном ответа: каждый символ в ответе стоит на своём месте, лишние символы в ответе отсутствуют. Выставляется 1 балл, если на любой одной позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. Если количество символов в ответе больше требуемого, выставляется 0 баллов вне зависимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

В задании на множественный выбор 1 предполагается два или три верных ответа. Правильное выполнение задания 1 оценивается 2 баллами. Задание считается выполненным верно, если ответ записан в той форме, которая указана в инструкции по выполнению задания, каждый символ присутствует в ответе, в ответе отсутствуют лишние символы. Порядок записи символов в ответе значения не имеет. Выставляется 1 балл, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону (в том числе есть один лишний символ наряду с остальными верными) или только один символ отсутствует; во всех других случаях выставляется 0 баллов.

**Время выполнения варианта контрольной работы**

На выполнение итоговой контрольной работы дается 90 минут.

**Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для проведения контрольной работы**

При проведении работы может использоваться непрограммируемый калькулятор.

**Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа по физике в 10 классе (углубленный уровень)**

**Ответы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № задания | Балл |  |
| 1 | 2 | 35 |
| 2 | 1 | 2,5 кг м/с |
| 3 | 2 | 21 |
| 4 | 2 | 81 |
| 5 | 2 | 32 Дж |
| 6 | 1 | 30 Н/м |
| 7 | 1 | 6000 Па |
| 8 | 1 | 1500 Дж |
| 9 | 1 | 60% |
| 10 | 2 |  |
| 11 | 1 | 4 Ом |
| 12 | 2 | 2А; 4В |
| 13 | 3 | 0,1 кг |
| 14 | 3 | 2492,5 Дж |
| 15 | 3 |  |

**Перевод баллов в оценку**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Балл | 0-12 | 13 - 17 | 18 - 22 | 23 - 27 |
| Оценка | 2 | 3 | 4 | 5 |

**Критерии оценивания №1, 3, 4, 5, 10, 12**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценивания выполнения задания** | **Баллы** |
| Приведено полное решение, включающее следующие элементы:  I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;  II) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);  III) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины | 2 |
| Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев.  Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но допущена ошибка в ответе или в математических преобразованиях или вычислениях.  ИЛИ  Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи | 1 |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным  критериям выставления оценок в 1 или 2 балла | 0 |
| *Максимальный балл* | *2* |

**Критерии оценивания №13, 14**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценивания выполнения задания** | **Баллы** |
| Приведено полное решение, включающее следующие элементы:  I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;  II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, и обозначений величин, используемых в условии задачи);  III) проведены необходимые математические преобразования, приводящие к правильному ответу;  IV) представлен правильный ответ | 3 |
| Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются следующие недостатки.  Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют.  ИЛИ  В решении лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), не отделены от решения (не зачёркнуты; не заключены в скобки, рамку и т.п.).  ИЛИ  В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или)  преобразования/вычисления не доведены до конца.  ИЛИ  Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка | 2 |
| Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев.  Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи, и ответа.  ИЛИ  В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.  ИЛИ  В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи | 1 |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла | 0 |
| *Максимальный балл* | *3* |

**Критерии оценивания №15**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценивания выполнения задания** | **Баллы** |
| Приведён правильный ответ , и представлено полное верное объяснение с указанием наблюдаемых явлений и законов. | 3 |
| Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении содержится один из следующих недостатков. В объяснении не указаны одно из явлений или один из физических законов, необходимых для полного верного объяснения.  ИЛИ  Объяснения представлены не в полном объёме, или в них содержится один логический недочёт | 2 |
| Представлено решение, соответствующее одному из следующих случаев.  Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нем не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения.  ИЛИ  Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца.  ИЛИ  Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, приводящие к ответу, содержат ошибки.  ИЛИ  Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи. | 1 |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла. | 0 |
| *Максимальный балл* | *3* |

**1 вариант**

1) Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

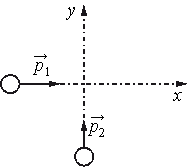
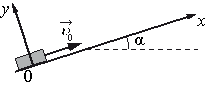
1) Потенциальная энергия тела зависит от его массы и скорости движения тела.

2) Хаотическое тепловое движение частиц тела прекращается при достижении термодинамического равновесия.

3) В растворах или расплавах электролитов электрический ток представляет собой упорядоченное движение ионов, происходящее на фоне их теплового хаотического движения.

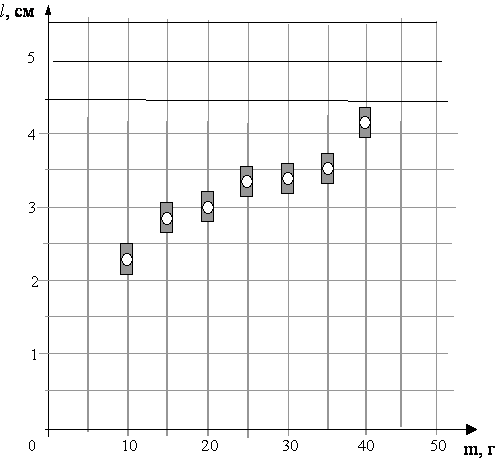
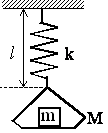
4) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред длина волны остаётся неизменной величиной.

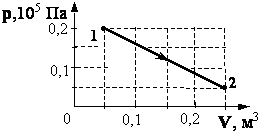
5) Системы отсчёта, в которых не выполняется первый закон Ньютона, называются неинерциальными.

1. По гладкой горизонтальной плоскости вдоль осей *x* и *y* движутся две шайбы с импульсами, равными по модулю *p*1=2,5 кг ⋅ м/с и *p*2=2 кг ⋅ м/с (см. рисунок). После их соударения первая шайба продолжает движение с импульсом равным по модулю *p*′1=1 кг ⋅ м/с. Найдите модуль импульса второй шайбы после удара.
2. После удара шайба массой *m* начала скользить со скоростью *υ*0 вверх по плоскости, установленной под углом α к горизонту (см. рисунок). Переместившись вдоль оси *Ox* на расстояние *s*, шайба соскользнула в исходное положение. Коэффициент трения шайбы о плоскость равен μ. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

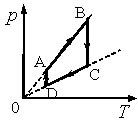
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию   
из второго столбца и запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **А)** | модуль ускорения при движении вниз | **1** | *μmg*cos*α* |
| **Б)** | модуль силы трения | **2** | *g*(sin*α*−*μ*cos*α*) |
|  |  | **3** | *g*(*μ*cos*α*+sin*α*) |
|  |  | **4** | *μmg*sin*α* |

1. Автомобиль совершает поворот на горизонтальной дороге по дуге окружности. Каков минимальный радиус окружности траектории автомобиля при его скорости 18 м/с и коэффициенте трения автомобильных шин о дорогу 0,4?
2. Снаряд массой 200 г, выпущенный под углом 30º к горизонту, поднялся на высоту 4 м. Какой будет кинетическая энергия снаряда непосредственно перед его падением на Землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.
3. На графике представлены результаты измерения длины пружины при различных значениях массы грузов, лежащих в чашке пружинных весов (рисунок справа). С учетом погрешностей измерений (Δm = ±1 г, Δ*l* = ± 0,2 см) жесткость пружины k приблизительно равна…

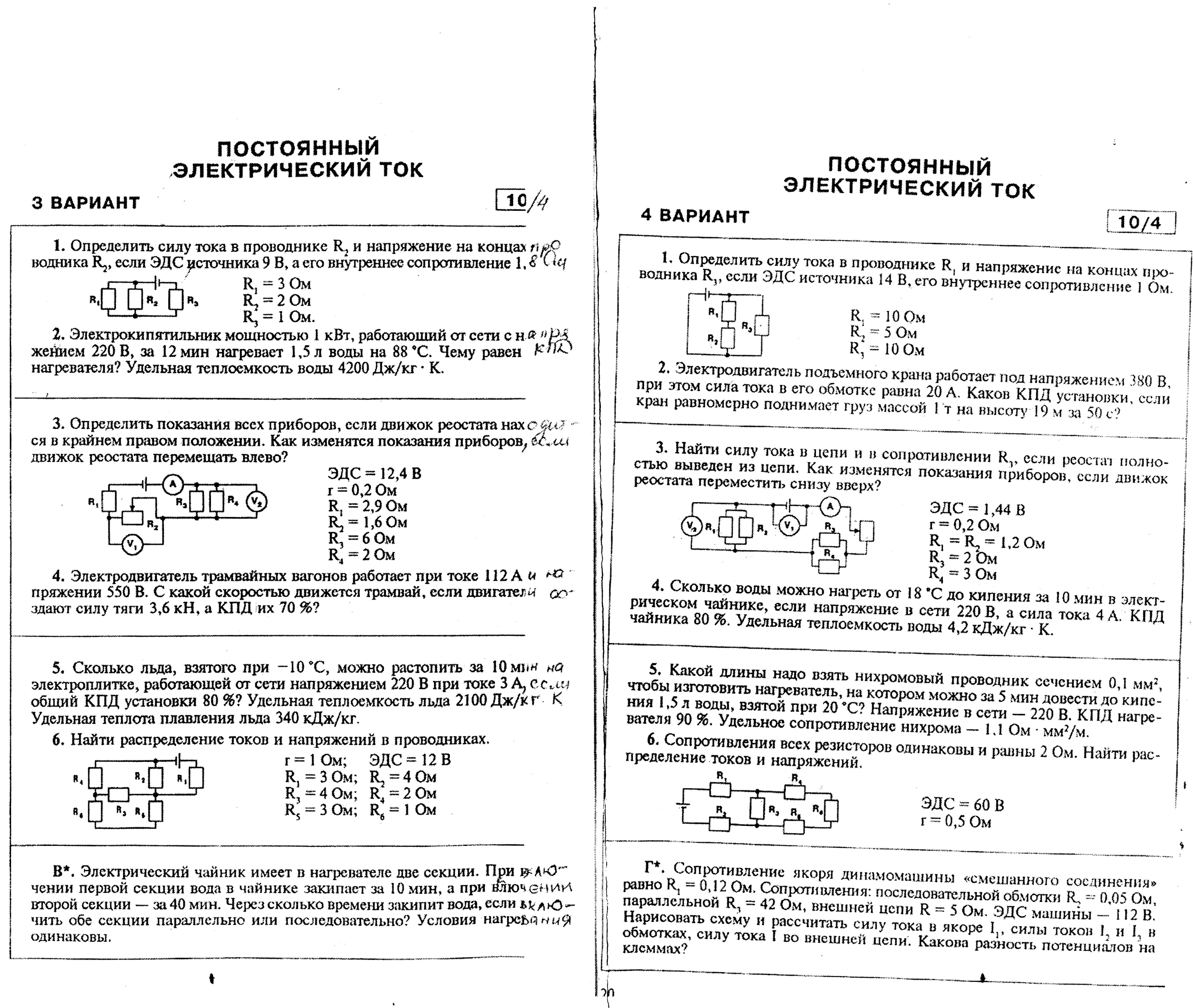
7) Парциальное давление водяного пара при температуре 40 °С и относительной влажности 80% равно 4,8 кПа. Каково при этой температуре давление насыщенного водяного пара?

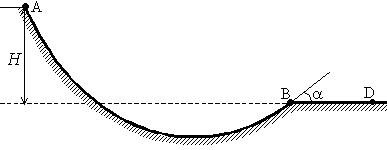
8) Какую работу совершил одноатомный газ в процессе, изображенном на pV-диаграмме (см. рисунок)?

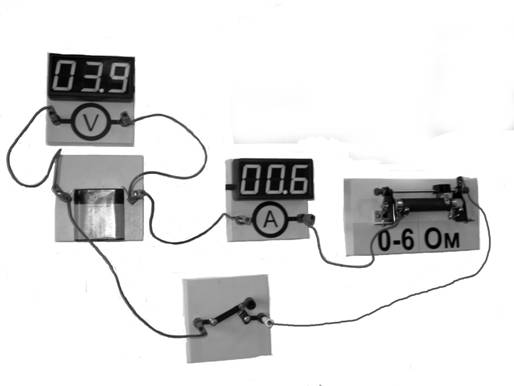
9) Идеальная тепловая машина Карно за цикл своей работы получает от нагревателя 10 кДж теплоты. Средняя мощность передачи теплоты холодильнику за цикл составляет 200 Вт, продолжительность цикла 20 с. Каков КПД тепловой машины?

10) На рисунке приведён график циклического процесса, осуществляемого с идеальным газом. Масса газа постоянна. Изобразите его в осях РV и VT.

11) Резистор подключен к источнику тока с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 1 Ом. Сила тока в электрической цепи равна 2 А. Каково сопротивление резистора?

12) Определите силу тока в неразветвленном участке цепи и напряжение на резисторе R2

13) Шайба массой *m* начинает движение по желобу AB из точки А из состояния покоя. Точка А расположена выше точки В на высоте *H* = 6 м. В процессе движения по желобу механическая энергия шайбы из-за трения уменьшается на Δ*E* = 2 Дж. В точке В шайба вылетает из желоба под углом α = 15° к горизонту и падает на землю в точке D, находящейся на одной горизонтали с точкой В (см. рисунок). BD = 4 м. Найдите массу шайбы *m*. Сопротивлением воздуха пренебречь.

14) Один моль аргона, находящийся в цилиндре при температуре *T*1=600 K и давлении *p*1=4⋅105  Па, расширяется и одновременно охлаждается так, что его давление при расширении обратно пропорционально квадрату объёма. Конечное давление газа *p*2=105Па. Какую работу совершил газ при расширении, если он отдал холодильнику количество теплоты *Q*=1247  Дж?

15) На фотографии изображена электрическая цепь, состоящая из реостата, ключа, цифровых вольтметра, подключённого к батарее, и амперметра. Начертите принципиальную электрическую схему этой цепи. Как изменятся (увеличатся или уменьшатся) показания амперметра и вольтметра при перемещении движка реостата влево до конца? Ответ поясните, опираясь на законы электродинамики.

**Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа по физике в 11 классе (углубленный уровень)**

**Спецификация КИМ**

**для проведения итоговой контрольной работы 11 классе (углубленный уровень)**

**Система оценивания выполнения отдельных заданий и контрольной работы в целом**

За верное выполнение каждого из заданий 1-5, 7 выставляется 1 балл.

За выполнение задания с выбором ответа выставляется 1 балл при условии, если отмечен только один номер верного ответа. Если отмечены два и более ответов, в том числе правильный, то ответ не засчитывается.

Задания 6, 8, 9 оцениваются в 2 балла, если верно указаны все элементы ответа, в 1 балл, если правильно указаны один и более элементов, и в 0 баллов, если ответ не содержит элементов правильного ответа.

Задание 10 оценивается в 3 балл.

**Критерии оценивания №10**

|  |  |
| --- | --- |
| **Критерии оценивания выполнения задания** | **Баллы** |
| Приведён правильный ответ , и представлено полное верное объяснение с указанием наблюдаемых явлений и законов. | 3 |
| Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении содержится один из следующих недостатков. В объяснении не указаны одно из явлений или один из физических законов, необходимых для полного верного объяснения.  ИЛИ  Объяснения представлены не в полном объёме, или в них содержится один логический недочёт | 2 |
| Представлено решение, соответствующее одному из следующих случаев.  Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нем не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения.  ИЛИ  Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца.  ИЛИ  Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, приводящие к ответу, содержат ошибки.  ИЛИ  Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи. | 1 |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла. | 0 |
| *Максимальный балл* | *3* |

**Время выполнения контрольной работы**

На выполнение итоговой контрольной работы дается 45 минут.

**Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для проведения контрольной работы**

При проведении работы может использоваться непрограммируемый калькулятор.

**Коды правильных ответов**

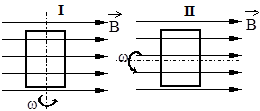
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ задания** | **Балл** | **Вариант 1** |
| 1 | 1 | 4 |
| 2 | 1 | 3 |
| 3 | 1 | 2 |
| 4 | 1 | 4 |
| 5 | 1 | 2 |
| 6 | 2 | 23 |
| 7 | 1 | 2 |
| 8 | 2 | 2133 |
| 9 | 2 | 3132 |
| 10 | 3 | 4А |

**Перевод баллов в оценку**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Балл | 0 - 5 | 6 - 9 | 10 - 12 | 13 - 15 |
| Оценка | 2 | 3 | 4 | 5 |

**1 вариант**

1. На рисунке изображен проволочный виток, по которому течет электрический ток в направлении, указанном стрелкой. Виток расположен в горизонтальной плоскости. Куда направлен (вверх, вниз, вправо, влево, к наблюдателю, от наблюдателя) в центре витка вектор индукции магнитного поля тока.



2. На рисунке показаны два способа вращения рамки в однородном магнитном поле. В каком случае возникает ток в рамке.

3. На рисунке справа представлен график изменения заряда конденсатора в колебательном контуре с течением времени.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) |  | 2) |  |
| 3) |  | 4) |  |

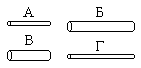
На каком из графиков правильно показан процесс изменения силы тока с течением времени в этом колебательном контуре?

4. Магнитный поток через соленоид, содержащий 500 витков провода, равномерно убывает со скоростью 60 мВб/с. Определить ЭДС индукции в соленоиде.

5. Волна с частотой 4 Гц распространяется по шнуру со скоростью 8 м/с. Определите длину волны.

6.



7. Чтобы экспериментально проверить, что жесткость упругого стержня зависит от его длины, надо использовать пару стальных стержней

1) А и Б 2) Б и В 3) В и Г 4) Б и Г

8. Установите соответствия ядерных реакций из левого столбца таблицы с недостающими обозначениями в правом столбце.

|  |  |
| --- | --- |
| **Реакция** | **Образовавшаяся частица** |
| А.  Б.  В.  Г. | 1) α-частица  2) нейтрон  3) протон |

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

9. Установите соответствие технических устройств из первого столбца с физическими явлениями, используемыми в них, во втором столбце.

|  |  |
| --- | --- |
| Устройства | Явления |
| А. Электродвигатель  Б. Компас  В. Гальванометр  Г. МГД-генератор | 1) действие магнитного поля на постоянный магнит  2) действие магнитного поля на движущийся электрический заряд  3) действие магнитного поля на проводник с током |

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

10.

