**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 вКИМ 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.

ВКИМ 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 проверкусформированности 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 предметнымрезультатам освоения основной образовательнойпрограммы 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, пониматьвсеобщийхарактерфундаментальныхзаконовиограниченностьиспользованиячастныхзаконов; 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 не явно 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 применении 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, 11оценивается 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 оценивается2 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 в независимости от того, были ли указаны все необходимые символы.

В задании нам 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 11 классе (углубленный уровень)**

**Спецификация КИМ**

**для проведения итоговой контрольной работы 11классе (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 выполненияконтрольной 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 |

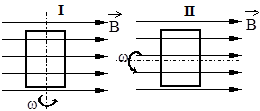
**Перевод баллов в оценку**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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) |  |

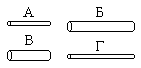
На каком из графиков правильно показан процесс изменения силы тока с течением времени в этом колебательном контуре?

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 иБ 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.

