**Контрольная работа за 1 полугодие**

**Раздел 1. Спецификация контрольно-измерительных материалов для проведения**

**промежуточной аттестации**

**по физике в 11 классе.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел** | **Примерное содержание** |
| 1. | Назначение КИМ | Контроль усвоения предметных результатов образования, установление их соответствия планируемым результатам освоения основной образовательной программы соответствующего уровня образования в 11 классе. |
| 2. | Источник КИМ | https://phys-ege.sdamgia.ru/ |
| 3. | Характеристика структуры и содержания КИМ | КИМ состоит из 2 частей, включающих в себя 10 заданий.Часть 1 состоит из 8 заданий.К каждому заданию 1-7 работы нужно записать краткий ответ. В задании 8 ответ дается в виде последовательности двух цифр.В задании 9 необходимо записать краткий ответ.Для задания 10 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.Общий план контрольно-измерительных материалов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер задания | Тип задания | Уровень сложности задания | Проверяемые элементы содержания | Проверяемые умения и способы действия | МАХ балл за выполнение задания | Примерное время выполнения |
| 1 | КО | Б | 3.3.3 | 1,2.1-2.4 | 1 | 2.5 |
| 2 | КО | Б | 3.4.6 | 1,2.1-2.4 | 1 | 2.5 |
| 3 | КО | Б | 3.6.6 | 1,2.1-2.4 | 1 | 2.5 |
| 4 | КО | Б | 3.5.4 | 1,2.1-2.4 | 1 | 2.5 |
| 5 | КО | Б | 3.6.4 | 1,2.1-2.4 | 1 | 2.5 |
| 6 | КО | Б | 3.5.1 | 1,2.1-2.4 | 1 | 2.5 |
| 7 | КО | Б | 3.4.1 | 1,2.1-2.4 | 1 | 2.5 |
| 8 | ВО | П | 3.6.11 | 1,2.4 | 2 | 4.5 |
| 9 | КО | П | 3.5.1 | 2.6 | 2 | 8 |
| 10 | РО | В | 3.6.7 | 2.6 | 3 | 15 |

Всего заданий 10Из нихПо типу заданий:С ВО – выбор ответа, с КО – краткий ответ, с РО – развернутый ответПо уровню сложности:Б – базовый , П – повышенный, В – высокийМаксимальный первичный балл 14 |
| 4. | Продолжительность контрольной работы | На выполнение работы отводится 45 минут. |
| 5. | Дополнительные материалы и оборудование | Справочные данные, непрограммируемый калькулятор. |
| 6. | Система оценивания | Правильно выполненная работа оценивается 14 баллами. Каждое правильно выполненное задание 1-7 оценивается 1 баллом.За правильный ответ в задании 9 ставится 2 балла.За полное и правильное выполнение 8 задания выставляется 2 балла. При неполном ответе – 1 балл.За полное и правильное выполнение 10 задания выставляется 3 балла.На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается общий балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале.  |

**Раздел 2. Текст КИМ**

**Контрольная работа за 1 полугодие**

**11 класс (базовый уровень)**

**Вариант 1**

***Часть 1***

*Запишите краткий ответ.*

**1.**Прямолинейный проводник длиной 0,5 м, по которому течет ток 6 А, находится в однородном магнитном поле. Модуль вектора магнитной индукции 0,2 Тл, проводник расположен под углом  к вектору *В*. Какова сила, действующая на проводник со стороны магнитного поля? (Ответ дать в ньютонах.)

**2.**На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой 1 мГн. Определите модуль ЭДС самоиндукции в интервале времени от 15 до 20 с. Ответ выразите в мкВ.

**3.**На рисунке показан ход лучей от точечного источника света *А* через тонкую линзу.



Какова оптическая сила линзы? (Ответ дать в диоптриях, округлив до целых.)

**4.**Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором *R* = 20 кОм (см. рисунок). В момент времени *t* = 0 ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в цепи, выполненных с точностью ±1 мкА, представлены в таблице. Чему равно напряжение на конденсаторе в момент времени *t* = 3 с? (Ответ дайте в вольтах.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t, с | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I, мкА | 300 | 110 | 40 | 15 | 5 | 2 | 1 |

**5.**При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен  а угол преломления    Каков относительный показатель преломления второй среды относительно первой? (Ответ округлить до сотых.)

**6.**На рисунке приведен график гармонических колебаний тока в колебательном контуре.



Если катушку в этом контуре заменить на другую катушку, индуктивность которой в 4 раза больше, то каков будет период колебаний? (Ответ дать в мкс.)

**7.**Линии индукции однородного магнитного поля пронизывают рамку площадью 0,5 м2 под углом 30° к её поверхности, создавая магнитный поток, равный 0,2 Вб. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля? (Ответ дать в теслах.)

*Запиши ответ в виде двух цифр, которые соответствуют номерам правильного ответа.*

**8.**На дифракционную решётку с периодом *d* перпендикулярно к ней падает широкий пучок монохроматического света с частотой *v*.

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 в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА |   | ФОРМУЛА |
| А) длина волны падающего светаБ) угол, под которым наблюдается главный дифракционный максимум *m*-го порядка |   | 1) https://ege.sdamgia.ru/formula/89/89a6ddd7e683e6cad4963fbd86c8e6b0p.png 2) https://ege.sdamgia.ru/formula/3b/3b220f84c3336bebc38f10f75478b741p.png 3) https://ege.sdamgia.ru/formula/b6/b60ce629a9311fda05cd0a9a09062a56p.png 4) https://ege.sdamgia.ru/formula/de/de3ec0aa2234aa1e3ee275bbc715c6c9p.png |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

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

***Часть 2***

*Для задания 9 необходимо записать краткий ответ.*

**9.**В колебательном контуре из конденсатора электроемкостью 2 мкФ и катушки происходят свободные электромагнитные колебания с циклической частотой  При амплитуде колебаний силы тока в контуре 0,01 А. Чему равна амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе? Ответ приведите в вольтах.

*Для задания 10 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

**10.**Карандаш высотой 9 см расположен перпендикулярно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии 50 см от линзы. Оптическая сила линзы 5 дптр. Чему равна высота изображения карандаша? Ответ приведите в м.

**Контрольная работа за 1 полугодие**

**11 класс (базовый уровень)**

**Вариант 2**

***Часть 1***

*Запишите краткий ответ.*

**1.**При силе тока в проводнике 20 А на участок прямого проводника длиной 50 см в однородном магнитном поле действует сила Ампера 12 Н. Вектор индукции магнитного поля направлен под углом 37° к проводнику   Определите модуль индукции магнитного поля. Ответ выразите в теслах и округлите до целого числа.

**2.**На рисунке приведён график зависимости силы тока в катушке индуктивности от времени. Индуктивность катушки равна 20 мГн. Чему равен максимальный модуль ЭДС самоиндукции? (Ответ выразите в мВ.)

**3.**На рисунке показан ход лучей от точечного источника света *S* через тонкую линзу. Какова оптическая сила этой линзы? (Ответ дать в диоптриях.)



**4.**Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор *R* = 40 Ом (см. рисунок). В момент *t* = 0 ключ *K* замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени с точностью ±0,01 А, представлены в таблице. Чему равна ЭДС самоиндукции катушки в момент времени *t*= 2,0 с? (Ответ дайте в вольтах.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *t*, с | 0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 6,0 |
| *I*, А | 0 | 0,12 | 0,19 | 0,23 | 0,26 | 0,29 | 0,29 | 0,30 | 0,30 |

**5.**При переходе луча света из одной среды в другую угол падения равен  а угол преломления  Каков относительный показатель преломления первой среды относительно второй? (Ответ округлите до сотых.)

**6.**На рисунке приведен график гармонических колебаний тока в колебательном контуре.



Если катушку в этом контуре заменить на другую катушку, индуктивность которой в 9 раз больше, то каков будет период колебаний? (Ответ дать в мкс.)

**7.**Линии индукции однородного магнитного поля пронизывают рамку площадью 1 м2 под углом 30° к её поверхности, создавая магнитный поток, равный 0,2 Вб. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля? (Ответ дать в теслах.)

*Запиши ответ в виде двух цифр, которые соответствуют номерам правильного ответа.*

**8.**На дифракционную решётку с периодом *d* перпендикулярно к ней падает широкий пучок монохроматического света сдлинной волны λ.

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 в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА |   | ФОРМУЛА |
| А) частота падающего светаБ) угол, под которым наблюдается главный дифракционный максимум *m*-го порядка |   | 1) https://ege.sdamgia.ru/formula/89/89a6ddd7e683e6cad4963fbd86c8e6b0p.png 2) https://ege.sdamgia.ru/formula/e0/e04c4e5cf319e837a4355caab8d04abap.png 3) https://ege.sdamgia.ru/formula/b6/b60ce629a9311fda05cd0a9a09062a56p.png 4) https://ege.sdamgia.ru/formula/d9/d9e2e3f5fa9273da046eec0622e0e3f4p.png |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

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

***Часть 2***

*Для задания 9 необходимо записать краткий ответ.*

**9.**В колебательном контуре из конденсатора и катушки индуктивностью 0,5 Гн происходят свободные электромагнитные колебания с циклической частотой  Амплитуда колебаний силы тока в контуре 0,01 А. Чему равна амплитуда колебаний напряжения на катушке? Ответ приведите в В.

*Для задания 10 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

**10.**Иголка высотой 3 см расположена перпендикулярно главной оптической оси тонкой собирающей линзы на расстоянии 40 см от линзы. Оптическая сила линзы 4 дптр. Чему равна высота изображения иголки? Ответ приведите в метрах.

**Раздел 3. Ключи к тексту КИМ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № задания | Вариант 1 | Вариант 2 |
| 1 | 0.3 | 2 |
| 2 | 4 | 80 |
| 3 | 17 | 12.5 |
| 4 | 5.7 | 1.6 |
| 5 | 1.33 | 1.73 |
| 6 | 40 | 60 |
| 7 | 0.8 | 0.4 |
| 8 | 23 | 43 |
| 9 | 5 | 5 |

**Возможные варианты решения заданий с развернутым ответом**

*Вариант 1*

10. **Решение.**



Определим сначала величину фокусного расстояния линзы: Используя формулу тонкой линзы, определим, на каком расстоянии от линзы будет располагаться объект:  Из рисунка видно, что высота изображения карандаша  связана с высотой самого карандаша  и расстояниями  и  соотношением (подобие треугольников):



Ответ: 0,06 м.

*Вариант 2*

10. **Решение.**

Определим сначала величину фокусного расстояния линзы: Используя формулу тонкой линзы, определим, на каком расстоянии от линзы будет располагаться объект:  Из рисунка видно, что высота изображения иголки  связана с высотой самой иголки  и расстояниями  и  соотношением (подобие треугольников):



Ответ:0,05 м.

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание критерия | Балл |
| Задание 10 |
| Приведено полное правильное решение, включающие элементы:1. Верно записано краткое условие задачи;
2. Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом;
3. Выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. Допускается решение по частям.
 | 3 |
| Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ, но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.ИлиПредставлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.ИлиЗаписаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка. | 2 |
| Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.ИлиЗаписаны все исходные формулы, но в одной их них допущена ошибка | 1 |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям | 0 |

**Шкала перевода в пятибалльную систему**

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Оценка |
| От 13 до 14  | 5 |
| От 10 до 12 | 4 |
| От 6 до 9  | 3 |
| Менее 6 | 2 |

**Контрольная работа за год**

**Раздел 1. Спецификация контрольно-измерительных материалов для проведения**

**промежуточной аттестации**

**по физике в 11 классе.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел** | **Примерное содержание** |
| 1. | Назначение КИМ | Контроль усвоения предметных результатов образования, установление их соответствия планируемым результатам освоения основной образовательной программы соответствующего уровня образования в 11 классе. |
| 2. | Источник КИМ | https://phys-ege.sdamgia.ru/ |
| 3. | Характеристика структуры и содержания КИМ | КИМ состоит из 2 частей, включающих в себя 10 заданий.Часть 1 состоит из 8 заданий.К каждому заданию 1-7 (кроме 3) работы нужно записать краткий ответ. В заданиях 3,8 ответ дается в виде последовательности двух цифр.В задании 9 необходимо записать краткий ответ.Для задания 10 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.Общий план контрольно-измерительных материалов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер задания | Тип задания | Уровень сложности задания | Проверяемые элементы содержания | Проверяемые умения и способы действия | МАХ балл за выполнение задания | Примерное время выполнения |
| 1 | КО | Б | 3.3.2 | 1,2.1-2.4 | 1 | 2.5 |
| 2 | КО | Б | 3.5.2 | 1,2.1-2.4 | 1 | 2.5 |
| 3 | ВО | Б | 4.2 | 1,2.1-2.4 | 2 | 2.5 |
| 4 | КО | Б | 5.3.4 | 1.1 | 1 | 2.5 |
| 5 | КО | Б | 5.3.5 | 2.1 | 1 | 2.5 |
| 6 | КО | Б | 5.2.2 | 2.1 | 1 | 2.5 |
| 7 | КО | Б | 5.1.2 | 2.1 | 1 | 2.5 |
| 8 | ВО | П | 3.1-3.6 | 1,2.4 | 2 | 4.5 |
| 9 | КО | П | 5.1.4 | 2.6 | 2 | 8 |
| 10 | РО | В | 5.2.2 | 2.6 | 3 | 15 |

Всего заданий 10Из нихПо типу заданий:С ВО – выбор ответа, с КО – краткий ответ, с РО – развернутый ответПо уровню сложности:Б – базовый , П – повышенный, В – высокийМаксимальный первичный балл 15 |
| 4. | Продолжительность контрольной работы | На выполнение работы отводится 45 минут. |
| 5. | Дополнительные материалы и оборудование | Справочные данные, непрограммируемый калькулятор. |
| 6. | Система оценивания | Правильно выполненная работа оценивается 15 баллами. Каждое правильно выполненное задание 1-7 (кроме 3) оценивается 1 баллом.За правильный ответ в задании 9 ставится 2 балла.За полное и правильное выполнение 3,8 заданий выставляется 2 балла. При неполном ответе – 1 балл.За полное и правильное выполнение 10 задания выставляется 3 балла.На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается общий балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале. |

**Раздел 2. Текст КИМ**

**Контрольная работа за год**

**11 класс (базовый уровень)**

**Вариант 1**

***Часть 1***

*Запишите краткий ответ*

**1.**По двум тонким прямым проводникам, параллельным друг другу, текут одинаковые токи *I* (см. рисунок). Как направлен вектор индукции создаваемого ими магнитного поля в точке *С*?

**2.**На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре, состоящем из последовательно соединённых конденсатора и катушки, индуктивность которой равна 0,2 Гн. Каково максимальное значение энергии магнитного поля катушки? (Ответ дать в мкДж.)

**3.**Протон массой *m* движется в ускорителе со скоростью, близкой к скорости света, имея модуль импульса *p*.

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 в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА |   | ФОРМУЛА |
| А) скорость протонаБ) энергия протона |   | 1) https://ege.sdamgia.ru/formula/31/311c0bd9c2e2c5a8569b19240a1de33ep.png2) https://ege.sdamgia.ru/formula/b1/b1e06d974a5791f3a7e7d0b5d4fb6c40p.png3) https://ege.sdamgia.ru/formula/00/0063bfaa87649c442c54ceb4d41576d3p.png4) https://ege.sdamgia.ru/formula/0e/0e616afa057ef8d6b8e969c8743775d3p.png |

**4.**Ядро  претерпело ряд - и -распадов. В результате образовалось ядро Определите число -распадов.

**5.**В образце, содержащем большое количество атомов стронция  через 28 лет останется половина начального количества атомов. Каков период полураспада ядер атомов стронция? (Ответ дать в годах.)

**6.**В таблице приведены значения энергии для второго и четвёртого энергетических уровней атома водорода.

|  |  |
| --- | --- |
| **Номер уровня** | **Энергия, 10–19 Дж** |
| 2 | –5,45 |
| 4 | –1,36 |

Какой должна быть энергия фотона, при поглощении которого атом переходит со второго уровня на четвёртый? (Ответ дать в 10−19 Дж.)

**7.**Один лазер излучает монохроматический свет с длиной волны  другой — с длиной волны  Каково отношение импульсов  фотонов, излучаемых лазерами? (Ответ округлите до десятых.)

*Запиши ответ в виде двух цифр, которые соответствуют номерам правильного ответа.*

**8.** Конденсатор колебательного контура подключен к источнику постоянного напряжения. Графики А и Б представляют зависимость от времени *t* физических величин, характеризующих колебания в контуре после переключения ключа К во второе положение в момент 

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ГРАФИКИ |   | ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ |
| А)https://phys-ege.sdamgia.ru/get_file?id=16715&png=1Б)https://phys-ege.sdamgia.ru/get_file?id=16716&png=1 |   | 1) Заряд левой обкладки конденсатора2) Сила тока в катушке3) Энергия электрического поля конденсатора4) Индуктивность катушки |

|  |  |
| --- | --- |
| A | Б |
|   |   |

***Часть 2***

*Для задания 9 необходимо записать краткий ответ.*

**9.**Поток фотонов выбивает из металла с работой выхода 5 эВ фотоэлектроны. Энергия фотонов в 1,5 раза больше максимальной кинетической энергии фотоэлектронов. Какова максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов? Ответ приведите в эВ.

*Для задания 10 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

**10.**Предположим, что схема нижних энергетических уровней атомов некоего элемента имеет вид, показанный на рисунке, и атомы находятся в состоянии с энергией  Электрон, столкнувшись с одним из таких покоящихся атомов, в результате столкновения получил некоторую дополнительную энергию. Импульс электрона после столкновения с атомом оказался равным Определите кинетическую энергию электрона до столкновения. Возможностью испускания света атомом при столкновении с электроном пренебречь. Эффектом отдачи пренебречь.

**Контрольная работа за год**

**11 класс (базовый уровень)**

**Вариант 2**

***Часть 1***

*Запиши краткий ответ*

**1.**По двум тонким прямым проводникам, параллельным друг другу, текут одинаковые токи *I* (см. рисунок), направление которых указано стрелками. Как направлен вектор индукции создаваемого ими магнитного поля в точке *D*?

**2.**На рисунке приведен график зависимости силы тока от времени в колебательном контуре с последовательно включенными конденсатором и катушкой, индуктивность которой равна 0,2 Гн.



Каково максимальное значение энергии электрического поля конденсатора? (Ответ дать в мкДж.)

**3.**Протон массой *m* движется в ускорителе со скоростью, близкой к скорости света, имея энергию *E*.

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 в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА |   | ФОРМУЛА |
| А) скорость протонаБ) модуль импульса протона |   | 1) https://ege.sdamgia.ru/formula/57/57338bbb67ffc0902b5e9cae2431f692p.png2) https://ege.sdamgia.ru/formula/07/070d62661b561f8919e0c3b439d3ce77p.png3) https://ege.sdamgia.ru/formula/40/402184f4bce62483423286a154d25328p.png4) https://ege.sdamgia.ru/formula/1d/1db827a7d17752f630e2ae5ef2022c42p.png |

**4.**В результате некоторого числа α-распадов и некоторого числа электронных β-распадов из ядра  получается ядро  Чему равно число β-распадов в этой ядерной реакции?

**5.**Период полураспада ядер радиоактивного изотопа висмута 19 мин. Через какое время распадется  ядер висмута в исследуемом образце? (Ответ дать в минутах.)

**6.**В таблице приведены значения энергии для третьего и четвёртого энергетических уровней атома водорода.

|  |  |
| --- | --- |
| **Номер уровня** | **Энергия, 10–19 Дж** |
| 3 | –2,42 |
| 4 | –1,36 |

Какой должна быть энергия фотона, при поглощении которого атом переходит с третьего уровня на четвёртый? (Ответ дать в 10−19 Дж.)

**7.**Модуль импульса фотона в первом пучке света в 2 раза больше, чем во втором пучке. Каково отношение частоты света первого пучка к частоте второго?

*Запиши ответ в виде двух цифр, которые соответствуют номерам правильного ответа.*

**8.**Конденсатор колебательного контура подключен к источнику постоянного напряжения. Графики А и Б представляют зависимость от времени *t* физических величин, характеризующих колебания в контуре после переведения переключателя К в положение 2 в момент 

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ГРАФИКИ |   | ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ |
| А)https://phys-ege.sdamgia.ru/get_file?id=16718&png=1Б)https://phys-ege.sdamgia.ru/get_file?id=16719&png=1 |   | 1) Заряд левой обкладки конденсатора2) Сила тока в катушке3) Энергия электрического поля конденсатора4) Индуктивность катушки |

|  |  |
| --- | --- |
| A | Б |
|   |   |

***Часть 2***

*Для задания 9 необходимо записать краткий ответ.*

**9.**Поток фотонов выбивает из металла фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых 10 эВ. Энергия фотонов в 3 раза больше работы выхода. Какова работа выхода? Ответ приведите в эВ.

*Для задания 10 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

**10.**Предположим, что схема нижних энергетических уровней атомов некоего элемента имеет вид, показанный на рисунке, и атомы находятся в состоянии с энергией  Электрон, столкнувшись с одним из таких атомов, в результате столкновения получил некоторую дополнительную энергию. Кинетическая энергия электрона до столкновения равнялась  Определите импульс электрона после столкновения с атомом. Возможностью испускания света атомом при столкновении с электроном пренебречь, до столкновения атом считать неподвижными.

**Раздел 3. Ключи к тексту КИМ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № задания | Вариант 1 | Вариант 2 |
| 1 | К нам | К нам |
| 2 | 2.5 | 2.5 |
| 3 | 23 | 41 |
| 4 | 8 | 3 |
| 5 | 28 | 38 |
| 6 | 4.09 | 1.06 |
| 7 | 2.3 | 2 |
| 8 | 24 | 14 |
| 9 | 10 | 5 |

**Возможные варианты решения заданий с развернутым ответом**

*Вариант 1*

**10. Решение.**

Если при столкновении с атомом электрон приобрел энергию, то атом перешел в состояние Следовательно, после столкновения кинетическая энергия электрона стала равной  где  — энергия электрона до столкновения; отсюда: Импульс *p* электрона связан с его кинетической энергией соотношением  или  где *m* — масса электрона.

Следовательно, 

Ответ: 

*Вариант 2*

**10. Решение.**

Если при столкновении с атомом электрон приобрел энергию, то атом перешел в состояние Следовательно, после столкновения кинетическая энергия электрона стала равной  где  — энергия электрона до столкновения; отсюда:  Импульс *p* электрона связан с его кинетической энергией соотношением  где *m* — масса электрона.

Следовательно,  

Ответ: 

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание критерия | Балл |
| Задание 10 |
| Приведено полное правильное решение, включающие элементы:1. Верно записано краткое условие задачи;
2. Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом;
3. Выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. Допускается решение по частям.
 | 3 |
| Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ, но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.ИлиПредставлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.ИлиЗаписаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка. | 2 |
| Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.ИлиЗаписаны все исходные формулы, но в одной их них допущена ошибка | 1 |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям | 0 |

**Шкала перевода в пятибалльную систему**

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Оценка |
| От 14 до 15  | 5 |
| От 10 до 13 | 4 |
| От 6 до 9  | 3 |
| Менее 6 | 2 |

**Углубленный уровень**

**Входная контрольная работа**

**Раздел 1. Спецификация контрольно-измерительных материалов для проведения**

**промежуточной аттестации**

**по физике в 11 классе.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел** | **Примерное содержание** |
| 1. | Назначение КИМ | Контроль усвоения предметных результатов образования, установление их соответствия планируемым результатам освоения основной образовательной программы соответствующего уровня образования в 11 классе. |
| 2. | Источник КИМ | https://phys-ege.sdamgia.ru/ |
| 3. | Характеристика структуры и содержания КИМ | КИМ состоит из 2 частей, включающих в себя 7 заданий.Часть 1 состоит из 5 заданий.В заданиях 1-5 ответ дается в виде последовательности цифр.В задании 6 необходимо записать краткий ответ.Для задания 7 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.Общий план контрольно-измерительных материалов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер задания | Тип задания | Уровень сложности задания | Проверяемые элементы содержания | Проверяемые умения и способы действия | МАХ балл за выполнение задания | Примерное время выполнения |
| 1 | ВО | П | 1.4 | 2.4 | 2 | 5 |
| 2 | ВО | П | 1.1 | 2.4 | 2 | 5 |
| 3 | ВО | П | 2.2 | 2.4 | 2 | 5 |
| 4 | ВО | П | 3.1 | 2.4 | 2 | 5 |
| 5 | ВО | П | 3.1 | 1, 2.4 | 2 | 5 |
| 6 | КО | П | 2.1 | 2.6 | 2 | 5 |
| 7 | РО | В | 1.1.8, 1.2.4 | 2.6 | 3 | 15 |

Всего заданий 7Из нихПо типу заданий:С ВО – выбор ответа, с КО – краткий ответ, с РО – развернутый ответПо уровню сложности:П – повышенный, В – высокийМаксимальный первичный балл 15. |
| 4. | Продолжительность контрольной работы | На выполнение работы отводится 45 минут. |
| 5. | Дополнительные материалы и оборудование | Справочные данные, непрограммируемый калькулятор. |
| 6. | Система оценивания | Правильно выполненная работа оценивается 15 баллами. За правильный ответ в задании 6 ставится 2 балла.За полное и правильное выполнение 1-5 заданий выставляется 2 балла. При неполном ответе (допущена одна ошибка) – 1 балл. За полное и правильное выполнение 7 задания выставляется 3 балла.На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается общий балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале.  |

**Раздел 2. Текст КИМ**

**Входная контрольная работа**

**11 класс (углубленный уровень)**

**Вариант 1**

***Часть 1***

*Запишите ответ в виде последовательности цифр*

**1.**На рисунке представлен схематичный вид графика изменения кинетической энергии тела с течением времени. Выберите два верных утверждения, описывающих движение в соответствии с данным графиком.

1) В конце наблюдения кинетическая энергия тела отлична от нуля.

2) Кинетическая энергия тела в течение всего времени наблюдения уменьшается.

3) Тело брошено под углом к горизонту и упало на балкон.

4) Тело брошено вертикально вверх с балкона и упало на Землю.

5) Тело брошено под углом к горизонту с поверхности Земли и упало в кузов проезжающего мимо грузовика.

**2.**При проведении эксперимента исследовалась зависимость пройденного телом пути *S* от времени *t*. Тело начинало движение из состояния покоя. График полученной зависимости приведен на рисунке.



Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

1) Скорость тела равна 6 м/с.

2) Ускорение тела равно 2 м/с2.

3) Скорость тела уменьшается с течением времени.

4) За вторую секунду пройден путь 4 м.

5) За пятую секунду пройден путь 9 м.

**3.**На графике представлены результаты измерения количества теплоты *Q*, затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2, при различных значениях температуры *t* этих веществ. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

1) Теплоёмкости двух веществ одинаковы.

2) Теплоёмкость первого вещества больше теплоёмкости второго вещества.

3) Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на 20° необходимо количество теплоты 6000 Дж.

4) Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на 10° необходимо количество теплоты 3750 Дж.

5) Начальные температуры обоих веществ равны 0 °С.

**4.**Два незаряженных стеклянных кубика 1 и 2 сблизили вплотную и поместили в электрическое поле, напряженность которого направлена горизонтально вправо, как показано в верхней части рисунка. Затем кубики раздвинули и уже потом убрали электрическое поле (нижняя часть рисунка). Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных исследований, и укажите их номера.

1) После того, как кубики раздвинули, заряд первого кубика оказался отрицателен, заряд второго — положителен.

2) После помещения в электрическое поле электроны из первого кубика стали переходить во второй.

3) После того, как кубики раздвинули, заряды обоих кубиков остались равными нулю.

4) До разделения кубиков в электрическом поле левая поверхность 1-го кубика была заряжена отрицательно.

5) До разделения кубиков в электрическом поле правая поверхность 2-го кубика была заряжена отрицательно.

**5.**Плоский конденсатор отключили от источника тока, а затем уменьшили расстояние между его пластинами. Как изменили при этом заряд на обкладках конденсатора, электроемкость конденсатора и напряжение на его обкладках? (Краевыми эффектами пренебречь, считая пластины конденсатора большими. Диэлектрическую проницаемость воздуха принять равной 1.)

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличили;

2) уменьшили;

3) не изменили.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заряд конденсатора | Электроёмкость | Напряжение на обкладках |
|  |  |  |

***Часть 2***

*Запишите краткий ответ*

**6.**При температуре 250 K и давлении  плотность газа равна  Какова молярная масса этого газа? Ответ приведите в кг/моль с точностью до десятитысячных.

*Для ответа необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

**7.**В аттракционе человек массой 70 кг движется на тележке по рельсам и совершает «мертвую петлю» в вертикальной плоскости. С какой скоростью движется тележка в верхней точке круговой траектории радиусом 20 м, если в этой точке сила давления человека на сидение тележки равна 700 Н? Ускорение свободного падения принять равным 

**Входная контрольная работа**

**11 класс (углубленный уровень)**

**Вариант 2**

***Часть 1***

*Запиши ответ в виде последовательности цифр*

**1.**На рисунке представлен схематичный вид графика изменения кинетической энергии тела с течением времени. Выберите два верных утверждения, описывающих движение в соответствии с данным графиком.

1) В процессе наблюдения кинетическая энергия тела все время увеличивалась.

2) В конце наблюдения кинетическая энергия тела становится равной нулю.

3) Тело брошено под углом к горизонту с балкона и упало на землю.

4) Тело брошено под углом к горизонту с поверхности земли и упало обратно на землю.

5) Тело брошено вертикально вверх с балкона и упало на землю.

**2.**При проведении эксперимента исследовалась зависимость пройденного телом пути *S* от времени *t*. График полученной зависимости приведён на рисунке.



Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

1) Скорость тела равна 6 м/с.

2) Ускорение тела равно 2 м/с2.

3) Тело движется равноускоренно.

4) За вторую секунду пройден путь 6 м.

5) За пятую секунду пройден путь 30 м.

**3.**На графике представлены результаты измерения количества теплоты *Q*, затраченного на нагревание 1 кг некоторого вещества, при различных значениях температуры *t* этого вещества. Погрешность измерения количества теплоты Δ*Q* = ±500 Дж, температуры Δ*t* = ±2 К



Выбери два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

1) Удельная теплоёмкость вещества примерно равна 600 Дж/(кг·К)

2) Для нагревания до 363 К необходимо сообщить больше 50 кДж.

3) При охлаждении 1 кг вещества на 20 К выделится 12000 Дж.

4) Для нагревания 2 кг вещества на 30 К необходимо сообщить примерно 80 кДж.

5) Удельная теплоёмкость зависит от температуры.

**4.**Два незаряженных стеклянных кубика 1 и 2 сблизили вплотную и поместили в электрическое поле, напряженность которого направлена горизонтально влево, как показано в верхней части рисунка. Затем кубики раздвинули (нижняя часть рисунка). Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных исследований, и укажите их номера.

1) После того как кубики раздвинули, заряд первого кубика оказался положителен, заряд второго — отрицателен.

2) После помещения в электрическое поле электроны из первого кубика стали переходить во второй.

3) После того как кубики раздвинули, заряды обоих кубиков остались равными нулю.

4) До разделения кубиков в электрическом поле левая поверхность 1-го кубика была заряжена отрицательно.

5) После того как кубики раздвинули, правые поверхности обоих кубиков оказались заряжены отрицательно.

**5.**К концам длинного однородного проводника приложено напряжение *U*. Провод удлинили вдвое и приложили к нему прежнее напряжение *U*. Как изменили при этом: силу тока в проводнике, сопротивление проводника и выделяющуюся в проводнике тепловую мощность?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличили;

2) уменьшили;

3) не изменили.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сила токав проводнике | Сопротивлениепроводника | Мощностьвыделяющегосяв проводнике тепла |
|  |  |  |

***Часть 2***

*Запишите краткий ответ*

**6.**В кубическом метре воздуха в помещении при температуре 20 °С находится водяных паров. Пользуясь таблицей плотности насыщенных паров воды, определите относительную влажность воздуха. Ответ приведите в процентах, округлите до целых.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *t*, °С | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| https://ege.sdamgia.ru/formula/50/505e48e65e4677c1a997f3099abf8dd6p.png | 1,36 | 1,45 | 1,54 | 1,63 | 1,73 | 1,83 | 1,94 | 2,06 |

*Для задания 10 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

**7.**В аттракционе человек массой 60 кг движется на тележке по рельсам и совершает «мертвую петлю» в вертикальной плоскости по круговой траектории радиусом 25 м. Какова сила давления человека на сидение тележки при скорости прохождения нижней точки 10 м/с? Ускорение свободного падения принять равным 

**Раздел 3. Ключи к тексту КИМ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № задания | Вариант 1 | Вариант 2 |
| 1 | 15 | 23 |
| 2 | 25 | 14 |
| 3 | 24 | 13 |
| 4 | 34 | 35 |
| 5 | 312 | 212 |
| 6 | 0.0277 | 65 |

**Возможные варианты решения заданий с развернутым ответом**

*Вариант 1*

**7. Решение.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ этапа** | **Содержание этапа решения** | **Чертёж, график, формула** | **Оценка этапа в баллах** |
| 1 | При движении по окружности согласно второму закону Ньютона равнодействующая силы тяжести и силы упругости создает центростремительное ускорение. Сила *P* давления на сидение по третьему закону Ньютона равна по модулю силе *N* упругости, действующей на человека. | https://ege.sdamgia.ru/formula/a8/a8a42df99f117c431f71d4a11adba88fp.pnghttps://ege.sdamgia.ru/formula/2f/2fe8dd40bc6e73685041ec30b32dd193p.png | 1 |
| 2 | Из кинематических условий центростремительное ускорение равно: | https://ege.sdamgia.ru/formula/91/913d0f6269da032fec24a684e6fd014dp.png | 1 |
| 3 | Из уравнений пунктов 1 и 2 следует: | https://ege.sdamgia.ru/formula/86/86c6f1034ddc367bb484e0f721519f63p.pnghttps://ege.sdamgia.ru/formula/3f/3f36ee6b0d7368df54a72a03d087e25ep.png | 1 |
|  | *Максимальный балл* | 3 |

*Вариант 2*

**7. Решение.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ этапа** | **Содержание этапа решения** | **Чертёж, график, формула** | **Оценка этапа в баллах** |
| 1 | При движении по окружности согласно второму закону Ньютона равнодействующая силы тяжести и силы упругости создает центростремительное ускорение. Сила *P* давления на сидение по третьему закону Ньютона равна по модулю силе *N* упругости, действующей на человека. | https://ege.sdamgia.ru/formula/b6/b67e27220a2f38ec099dde6c621d65a9p.pnghttps://ege.sdamgia.ru/formula/2f/2fe8dd40bc6e73685041ec30b32dd193p.png | 1 |
| 2 | Из кинематических условий центростремительное ускорение равно: | https://ege.sdamgia.ru/formula/91/913d0f6269da032fec24a684e6fd014dp.png | 1 |
| 3 | Из уравнений пунктов 1 и 2 следует: | https://ege.sdamgia.ru/formula/e6/e6d0d938d552596ea9ff95fb59d1ecf1p.pnghttps://ege.sdamgia.ru/formula/12/12d045b2722f64d577ac6a3337ce2036p.png | 1 |
|  | *Максимальный балл* | 3 |

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание критерия | Балл |
| Задание 10 |
| Приведено полное правильное решение, включающие элементы:1. Верно записано краткое условие задачи;
2. Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом;
3. Выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. Допускается решение по частям.
 | 3 |
| Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ, но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.ИлиПредставлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.ИлиЗаписаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка. | 2 |
| Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.ИлиЗаписаны все исходные формулы, но в одной их них допущена ошибка | 1 |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям | 0 |

**Шкала перевода в пятибалльную систему**

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Оценка |
| От 13 до 15  | 5 |
| От 10 до 12 | 4 |
| От 6 до 9  | 3 |
| Менее 6 | 2 |

**Контрольная работа за 1 полугодие**

**Раздел 1. Спецификация контрольно-измерительных материалов для проведения**

**промежуточной аттестации**

**по физике в 11 классе.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел** | **Примерное содержание** |
| 1. | Назначение КИМ | Контроль усвоения предметных результатов образования, установление их соответствия планируемым результатам освоения основной образовательной программы соответствующего уровня образования в 11 классе. |
| 2. | Источник КИМ | https://phys-ege.sdamgia.ru/ |
| 3. | Характеристика структуры и содержания КИМ | КИМ состоит из 2 частей, включающих в себя 7 заданий.Часть 1 состоит из 5 заданий.В заданиях 1-5 ответ дается в виде последовательности цифр.В задании 6 необходимо записать краткий ответ.Для задания 7 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.Общий план контрольно-измерительных материалов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер задания | Тип задания | Уровень сложности задания | Проверяемые элементы содержания | Проверяемые умения и способы действия | МАХ балл за выполнение задания | Примерное время выполнения |
| 1 | ВО | П | 3.2 | 2.4 | 2 | 5 |
| 2 | ВО | П | 3.5 | 2.4 | 2 | 5 |
| 3 | ВО | П | 3.4 | 2.4 | 2 | 5 |
| 4 | ВО | П | 3.2 | 1, 2.4 | 2 | 5 |
| 5 | ВО | П | 3.1-3.3 | 1, 2.4 | 2 | 5 |
| 6 | КО | П | 3.5 | 2.6 | 2 | 5 |
| 7 | РО | В | 3.1-3.6 | 2.6 | 3 | 15 |

Всего заданий 7Из нихПо типу заданий:С ВО – выбор ответа, с КО – краткий ответ, с РО – развернутый ответПо уровню сложности:П – повышенный, В – высокийМаксимальный первичный балл 15. |
| 4. | Продолжительность контрольной работы | На выполнение работы отводится 45 минут. |
| 5. | Дополнительные материалы и оборудование | Справочные данные, непрограммируемый калькулятор. |
| 6. | Система оценивания | Правильно выполненная работа оценивается 15 баллами. За правильный ответ в задании 6 ставится 2 балла.За полное и правильное выполнение 1-5 заданий выставляется 2 балла. При неполном ответе (допущена одна ошибка) – 1 балл. За полное и правильное выполнение 7 задания выставляется 3 балла.На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается общий балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале.  |

**Раздел 2. Текст КИМ**

**Контрольная работа за 1 полугодие**

**11 класс (углубленный уровень)**

**Вариант 1**

***Часть 1***

*Запишите ответ в виде последовательности цифр*

**1.**На рис. 1 приведена схема установки, с помощью которой исследовалась зависимость напряжения на реостате от величины протекающего тока при движении ползунка реостата справа налево. На рис. 2 приведены графики, построенные по результатам измерений для двух разных источников напряжения. Выберите два утверждения, соответствующих результатам этих опытов, и запишите в ответ цифры, под которыми указаны эти утверждения. Вольтметр считать идеальным.

1) В первом опыте при силе тока 6 А вольтметр показывает значение 6 В.

2) Ток короткого замыкания равен 10 А.

3) Во втором опыте сопротивление резистора уменьшалось с большей скоростью.

4) Во втором опыте при силе тока 4 А вольтметр показывает значение 4 В.

5) В первом опыте ЭДС источника равна 5 В.

**2.**Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором *R* = 20 кОм (см. рисунок). В момент времени *t* = 0 ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в цепи, выполненных с точностью ±1 мкА, представлены в таблице

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t, с | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I, мкА | 300 | 110 | 40 | 15 | 5 | 2 | 1 |

Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

1) Ток через резистор в процессе наблюдения увеличивается.

2) Через 6 с после замыкания ключа конденсатор полностью зарядился.

3) ЭДС источника тока составляет 6 В.

4) В момент времени t = 3 с напряжение на резисторе равно 0,6 В.

5) В момент времени t = 3 с напряжение на конденсаторе равно 5,7 В.

**3.**На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно приведённому графику. На основании этого графика выберите два верных утверждения. Индуктивностью катушек пренебречь.



1) В промежутке между 1 с и 2 с показания амперметра были равны 0.

2) В промежутках 0−1 с и 2−3 с направления тока в левой катушке были одинаковы.

3) В промежутке между 1 с и 2 с индукция магнитного поля в сердечнике была равна 0.

4) Всё время измерений сила тока через амперметр была отлична от 0.

5) В промежутках 0−1 с и 2−3 с сила тока в левой катушке была одинаковой.

**4.**Два резистора с сопротивлениями  и  соединили последовательно и подключили к клеммам батарейки для карманного фонаря. Напряжение на клеммах батарейки равно *U*. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ |   | ФОРМУЛЫ |
| A) Сила тока через батарейкуB) Напряжение на резисторе с сопротивлением https://ege.sdamgia.ru/formula/9e/9e4b777aab21e81ec268c62af1ac1bc5p.png |   | 1) https://ege.sdamgia.ru/formula/9b/9be3f50c876abdc5cd113ac0e9a3b0aap.png2) https://ege.sdamgia.ru/formula/80/807c831dcea08dde9e60e9c2a34bafdcp.png3) https://ege.sdamgia.ru/formula/34/3434780b087a7375a73be4fb3fe966aap.png4) https://ege.sdamgia.ru/formula/f8/f83aa025dc63861eb5c2878171694e48p.png |

|  |  |
| --- | --- |
| A | Б |
|   |   |

**5.**Протон (масса *m*, заряд *e*) влетает с некоторой начальной скоростью *v*0 в однородное электрическое поле напряжённостью  и, двигаясь в направлении силовой линии этого поля, пролетает некоторое расстояние *d*.

Пренебрегая действием силы тяжести, 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 в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА |   | ФОРМУЛА |
| А) модуль скорости протонаБ) работа электрического поля  |   | 1) https://ege.sdamgia.ru/formula/e5/e569d934b66946e57273ae4bad16bf04p.png2) https://ege.sdamgia.ru/formula/a8/a8f9dace5eed9ff473754592f6d3befcp.png3) https://ege.sdamgia.ru/formula/a6/a66091f4bac180dc992cb5e9ba3af631p.png4) https://ege.sdamgia.ru/formula/2f/2fa0cdd9cfdcab5335be68c9b3465b89p.png |

|  |  |
| --- | --- |
| A | Б |
|   |   |

***Часть 2***

*Запишите краткий ответ*

**6.**В колебательном контуре из конденсатора электроемкостью 2 мкФ и катушки происходят свободные электромагнитные колебания с циклической частотой  При амплитуде колебаний силы тока в контуре 0,01 А. Чему равна амплитуда колебаний напряжения на конденсаторе? Ответ приведите в вольтах.

*Для ответа необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

**7.**Горизонтальный проводящий стержень прямоугольного сечения поступательно движется с ускорением вверх по гладкой наклонной плоскости в вертикальном однородном магнитном поле (см. рисунок).



По стержню протекает ток *I*. Угол наклона плоскости  Отношение массы стержня к его длине  Модуль индукции магнитного поля  Ускорение стержня  Чему равна сила тока в стержне?

**Контрольная работа за 1 полугодие**

**11 класс (углубленный уровень)**

**Вариант 2**

***Часть 1***

*Запиши ответ в виде последовательности цифр*

**1.**На рис. 1 приведена схема установки, с помощью которой исследовалась зависимость напряжения на реостате от величины протекающего тока при движении ползунка реостата справа налево. На рис. 2 приведены графики, построенные по результатам измерений для двух разных источников напряжения. Выберите два утверждения, соответствующих результатам этих опытов, и запишите в ответ цифры, под которыми указаны эти утверждения. Вольтметр считать идеальным.

1) При силе тока 12 А вольтметр показывает значение ЭДС источника.

2) Ток короткого замыкания равен 12 А.

3) Во втором опыте сопротивление резистора уменьшалось с большей

скоростью.

4) Во втором опыте ЭДС источника в 2 раза меньше, чем в первом.

5) В первом опыте ЭДС источника равна 5 В.

**2.**Конденсатор подключен к источнику тока последовательно с резистором *R* = 20 кОм (см. рисунок). В момент времени *t* = 0 ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в цепи, выполненных с точностью ±1 мкА, представлены в таблице

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| t, с | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I, мкА | 300 | 110 | 40 | 15 | 5 | 2 | 1 |

Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

1) Ток через резистор в процессе наблюдения уменьшается.

2) Через 2 с после замыкания ключа конденсатор остаётся полностью разряженным.

3) ЭДС источника тока составляет 12 В.

4) В момент времени t = 3 с напряжение на резисторе равно 0,3 В.

5) В момент времени t = 3 с напряжение на конденсаторе равно 6 В.

**3.**На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно приведённому графику. На основании этого графика выберите два верных утверждения. Индуктивностью катушек пренебречь.



1) В промежутке между 1 с и 2 с ЭДС индукции в левой катушке равна 0.

2) В промежутках 0−1 с и 3−5 с направления тока в левой катушке были одинаковы.

3) В промежутке между 1 с и 2 с индукция магнитного поля в сердечнике была равна 0.

4) Сила тока через амперметр была отлична от 0 только в промежутках 0−1 с и 3−5 с.

5) Сила тока в левой катушке в промежутке 0−1 с была больше, чем в промежутке 2−3 с.

**4.**На рисунке изображена электрическая цепь постоянного тока. Обозначения на рисунке:  — ЭДС источника тока, *R* — сопротивление резистора. К — ключ. Внутренним сопротивлением источника тока и сопротивлением подводящих проводников можно пренебречь.

 Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ |   | ФОРМУЛЫ |
| А) Мощность тока в цепи при разомкнутом ключеБ) Мощность тока в цепи при замкнутом ключе |   | 1) https://ege.sdamgia.ru/formula/61/615a42b92e69d610c15abf76e82ef314p.png2) https://ege.sdamgia.ru/formula/f8/f824a6aeefdad270d60dc86d4d77d6c1p.png3) https://ege.sdamgia.ru/formula/f5/f51e00b6514deafb7f1005823bb47d23p.png4) https://ege.sdamgia.ru/formula/a1/a193596361a05c162b1a4b96e13d899bp.png |
| A | Б |
|   |   |

**5.**Электрон (масса *m*, модуль заряда *e*) влетает с некоторой начальной скоростью в однородное электрическое поле напряжённостью  и, двигаясь против силовой линии этого поля, пролетает некоторое расстояние *d*.

Пренебрегая действием силы тяжести, 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 в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА |   | ФОРМУЛА |
| А) модуль ускорения электронаБ) работа электрического поля  |   | 1) https://ege.sdamgia.ru/formula/44/44e27db3ac559f89da39e8734a78417cp.png2) https://ege.sdamgia.ru/formula/32/32e511aa851e74d70cc66f802a82b7a2p.png3) https://ege.sdamgia.ru/formula/a6/a66091f4bac180dc992cb5e9ba3af631p.png4) https://ege.sdamgia.ru/formula/2f/2fa0cdd9cfdcab5335be68c9b3465b89p.png |
| A | Б |
|   |   |

***Часть 2***

*Запишите краткий ответ*

**6.**В колебательном контуре из конденсатора и катушки индуктивностью 0,5 Гн происходят свободные электромагнитные колебания с циклической частотой  Амплитуда колебаний силы тока в контуре 0,01 А. Чему равна амплитуда колебаний напряжения на катушке? Ответ приведите в В.

*Для задания 10 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

**7.**Горизонтальный проводящий стержень прямоугольного сечения поступательно движется с ускорением вверх по гладкой наклонной плоскости в вертикальном однородном магнитном поле (см. рисунок).



По стержню протекает ток *I* = 4 А. Угол наклона плоскости  Отношение массы стержня к его длине — 0,1 кг/м. Модуль индукции магнитного поля *B* = 0,2 Тл. Определите ускорение, с которым движется стержень.

**Раздел 3. Ключи к тексту КИМ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № задания | Вариант 1 | Вариант 2 |
| 1 | 14 | 24 |
| 2 | 35 | 14 |
| 3 | 15 | 12 |
| 4 | 13 | 34 |
| 5 | 13 | 23 |
| 6 | 5 | 5 |

**Возможные варианты решения заданий с развернутым ответом**

*Вариант 1*

**7. Решение.**

1) На рисунке показаны силы, действующие на стержень с током:



- сила тяжести  направленная вертикально вниз;

- сила реакции опоры  направленная перпендикулярно к наклонной плоскости;

- сила Ампера  направленная горизонтально вправо, что вытекает из условия задачи.

2) Модуль силы Ампера 

3) Систему отсчёта, связанную с наклонной плоскостью, считаем инерциальной. Для решения задачи достаточно записать второй закон Ньютона в проекциях на ось *х* (см. рисунок):



Отсюда находим 

Ответ: 

*Вариант 2*

**7. Решение.**



1. На рисунке показаны силы, действующие на стержень с током:

- сила тяжести  направленная вертикально вниз;

- сила реакции опоры  направленная перпендикулярно к наклонной плоскости;

- сила Ампера  направленная горизонтально вправо, что вытекает из условия задачи.

2. Модуль силы Ампера  где *L* — длина стержня.

3. Систему отсчёта, связанную с наклонной плоскостью, считаем инерциальной.

Для решения задачи достаточно записать второй закон Ньютона в проекциях на ось *x* (см. рисунок): где *m* — масса стержня.

Отсюда находим 

Ответ: *a* = 1,9 м/с2.

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание критерия | Балл |
| Задание 10 |
| Приведено полное правильное решение, включающие элементы:1. Верно записано краткое условие задачи;
2. Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом;
3. Выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. Допускается решение по частям.
 | 3 |
| Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ, но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.ИлиПредставлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.ИлиЗаписаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка. | 2 |
| Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.ИлиЗаписаны все исходные формулы, но в одной их них допущена ошибка | 1 |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям | 0 |

**Шкала перевода в пятибалльную систему**

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Оценка |
| От 13 до 15  | 5 |
| От 10 до 12 | 4 |
| От 6 до 9  | 3 |
| Менее 6 | 2 |

**Контрольная работа за год**

**Раздел 1. Спецификация контрольно-измерительных материалов для проведения**

**промежуточной аттестации**

**по физике в 11 классе.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел** | **Примерное содержание** |
| 1. | Назначение КИМ | Контроль усвоения предметных результатов образования, установление их соответствия планируемым результатам освоения основной образовательной программы соответствующего уровня образования в 11 классе. |
| 2. | Источник КИМ | https://phys-ege.sdamgia.ru/ |
| 3. | Характеристика структуры и содержания КИМ | КИМ состоит из 2 частей, включающих в себя 7 заданий.Часть 1 состоит из 3 заданий.В заданиях 1-3 ответ дается в виде последовательности цифр.В заданиях 4,5,6 необходимо записать краткий ответ.Для задания 7 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.Общий план контрольно-измерительных материалов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер задания | Тип задания | Уровень сложности задания | Проверяемые элементы содержания | Проверяемые умения и способы действия | МАХ балл за выполнение задания | Примерное время выполнения |
| 1 | ВО | П | 3.6.2-3.6.5 | 2.4 | 2 | 5 |
| 2 | ВО | П | 3.3 | 2.4 | 2 | 5 |
| 3 | ВО | П | 3.6.11 | 1, 2.4 | 2 | 5 |
| 4 | КО | П | 5.1.3-5.1.4 | 2.6 | 2 | 5 |
| 5 | КО | П | 5.3.5 | 2.6 | 2 | 5 |
| 6 | КО | П | 5.1.2, 5.2.4 | 2.6 | 2 | 5 |
| 7 | РО | В | 3.2 | 2.6 | 3 | 15 |

Всего заданий 7Из нихПо типу заданий:С ВО – выбор ответа, с КО – краткий ответ, с РО – развернутый ответПо уровню сложности:П – повышенный, В – высокийМаксимальный первичный балл 15. |
| 4. | Продолжительность контрольной работы | На выполнение работы отводится 45 минут. |
| 5. | Дополнительные материалы и оборудование | Справочные данные, непрограммируемый калькулятор. |
| 6. | Система оценивания | Правильно выполненная работа оценивается 15 баллами. За правильный ответ в заданиях 4,5,6 ставится 2 балла.За полное и правильное выполнение 1-3 заданий выставляется 2 балла. При неполном ответе (допущена одна ошибка) – 1 балл. За полное и правильное выполнение 7 задания выставляется 3 балла.На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается общий балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале.  |

**Раздел 2. Текст КИМ**

**Контрольная работа за год**

**11 класс (углубленный уровень)**

**Вариант 1**

***Часть 1***

*Запишите ответ в виде последовательности цифр*

**1.**Луч света идёт в воде, падает на плоскую границу раздела вода — воздух и целиком отражается от границы раздела. Затем угол падения луча на границу раздела начинают уменьшать. Выберите два верных утверждения о характере изменений углов, характеризующих ход луча, и о ходе самого луча.

1) Угол отражения луча будет уменьшаться.

2) Может появиться преломлённый луч.

3) Отражённый луч может совсем исчезнуть.

4) Если преломление будет возможно, то угол преломления луча будет увеличиваться.

5) Угол отражения может стать больше угла падения.

**2.**Для повторения опыта Эрстеда учитель взял горизонтально расположенную магнитную стрелку, которая могла свободно вращаться на вертикальной игольчатой подставке, и прямой провод, подключённый к полюсам батареи. Учитель сначала расположил провод над магнитной стрелкой, как показано на рисунке, а через некоторое время переместил провод и расположил его под магнитной стрелкой. Выберите два верных утверждения, соответствующие результатам этих экспериментов.

1) При расположении провода над магнитной стрелкой стрелка установилась параллельно проводу.

2) При расположении провода над магнитной стрелкой стрелка установилась перпендикулярно проводу.

3) При обоих вариантах расположения провода магнитная стрелка не меняла своего первоначального расположения.

4) При изменении расположения провода стрелка повернулась на 90°.

5) При изменении расположения провода стрелка повернулась на 180°.

**3.**На дифракционную решётку с периодом  нормально падает монохроматический пучок света, за решёткой расположен объектив, в фокальной плоскости которого наблюдаются дифракционные максимумы (см. рисунок). Точками показаны дифракционные максимумы, а цифрами обозначены их номера. Углы дифракции малы.



Эту дифракционную решётку поочерёдно заменяют другими дифракционными решётками — А и Б. Установите соответствие между схемами дифракционных максимумов и периодами используемых дифракционных решёток.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СХЕМА ДИФРАКЦИОННЫХ МАКСИМУМОВ |   | ПЕРИОД ДИФРАКЦИОННОИ РЕШЁТКИ |
| А) АБ) Б |   | 1) https://ege.sdamgia.ru/formula/33/334129a806aeaf3adb2352b9557de91ap.png2) https://ege.sdamgia.ru/formula/d6/d6e917124ed3b126b848796aade7b615p.png3) https://ege.sdamgia.ru/formula/1c/1c44a2a8cad2d6093cb2d2bc70ce28dap.png4) https://ege.sdamgia.ru/formula/98/98a75496a1754ca9ef8f1d99d3b2fdddp.png5) https://ege.sdamgia.ru/formula/b8/b8cc114fd8a6906063d616c0df063a72p.png |
|  A | Б |
|   |   |

***Часть 2***

*Запишите краткий ответ*

**4.**В некоторых опытах по изучению фотоэффекта фотоэлектроны тормозятся электрическим полем. Напряжение, при котором поле останавливает и возвращает назад все фотоэлектроны, назвали задерживающим напряжением.

В таблице представлены результаты одного из первых таких опытов при освещении одной и той же пластины, в ходе которого было получено значение 

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Задерживающее напряжение *U*, В |  ?  |  0,6  |
| Частота https://ege.sdamgia.ru/formula/ae/aea90f4c89aa43251ceaedbc62c84d2ep.png https://ege.sdamgia.ru/formula/90/90fc97bfda30b03f49e955ca7aea4979p.png |  5,5  |  6,1  |

Чему равно опущенное в таблице первое значение задерживающего потенциала? Ответ выразите в вольтах и округлите с точностью до десятых.

**5.**При радиоактивном распаде ядра вылетает α-частица . Известно, что в образце радия массой 1 мг каждую секунду распадаются 3,7 · 107 ядер. α-частицы вылетающие из этого образца за 2 часа, имеют суммарную энергию 205 мДж. Какую энергию имеет каждая α-частица? Ответ приведите в кэВ с точностью ±100кэВ.

**6.**Лазер излучает в импульсе  световых квантов. Средняя мощность импульса лазера 1100 Вт при длительности вспышки  Определите длину волны излучения лазера. Ответ выразите в микрометрах.

*Для ответа необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

**7.**К источнику тока с ЭДС  и внутренним сопротивлением подключили параллельно соединенные резистор с сопротивлением  и плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого  Какова напряженность электрического поля между пластинами конденсатора?

**Контрольная работа за год**

**11 класс (углубленный уровень)**

**Вариант 2**

***Часть 1***

*Запиши ответ в виде последовательности цифр*

**1.**Луч света идёт в воде, падает на плоскую границу раздела вода–воздух и выходит из воды в воздух, частично отражаясь от границы раздела. Затем угол падения луча на границу раздела начинают увеличивать. Выберите два верных утверждения о характере изменений углов, характеризующих ход луча, и о ходе самого луча.

1) Угол преломления луча будет уменьшаться.

2) Преломление луча может совсем исчезнуть.

3) Отражённый луч может совсем исчезнуть.

4) Если преломление будет возможно, то угол преломления луча будет увеличиваться.

5) Угол отражения луча может стать больше угла падения.

**2.**Для повторения опыта Эрстеда учитель взял горизонтально расположенную магнитную стрелку, которая могла свободно вращаться на вертикальной игольчатой подставке, и поместил над стрелкой прямой провод. Учитель первый раз подключил концы провода к полюсам батареи, как показано на рисунке, и замкнул ключ, а второй раз изменил полярность подключения батареи (поменял местами концы провода, подключённые к «плюсу» и к «минусу»).

Выберите два верных утверждения, соответствующие результатам этих экспериментов.

1) После подключения концов провода к полюсам батареи магнитная стрелка каждый раз установилась параллельно проводу.

2) После подключения концов провода к полюсам батареи магнитная стрелка каждый раз установилась перпендикулярно проводу.

3) При обоих вариантах подключения концов провода к полюсам батареи магнитная стрелка осталась в покое.

4) После изменения полярности подключения концов провода к полюсам батареи магнитная стрелка повернулась на 90°.

5) После изменения полярности подключения концов провода к полюсам батареи магнитная стрелка повернулась на 180°.

**3.**На дифракционную решётку с периодом  нормально падает монохроматический пучок света, а за решёткой расположен объектив, в фокальной плоскости которого наблюдаются дифракционные максимумы (см. рисунок). Точками показаны дифракционные максимумы, а цифрами обозначены их номера. Углы дифракции малы.



Эту дифракционную решётку поочерёдно заменяют другими дифракционными решётками — А и Б. Установите соответствие между схемами дифракционных максимумов и периодами используемых дифракционных решёток.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СХЕМА ДИФРАКЦИОННЫХ МАКСИМУМОВ |   | ПЕРИОД ДИФРАКЦИОННОИ РЕШЁТКИ |
| А) АБ) Б |   | 1) https://ege.sdamgia.ru/formula/33/334129a806aeaf3adb2352b9557de91ap.png2) https://ege.sdamgia.ru/formula/d6/d6e917124ed3b126b848796aade7b615p.png3) https://ege.sdamgia.ru/formula/1c/1c44a2a8cad2d6093cb2d2bc70ce28dap.png4) https://ege.sdamgia.ru/formula/98/98a75496a1754ca9ef8f1d99d3b2fdddp.png5) https://ege.sdamgia.ru/formula/b8/b8cc114fd8a6906063d616c0df063a72p.png |
|  A | Б |
|   |   |

***Часть 2***

*Запишите краткий ответ*

**4.**Один из способов измерения постоянной Планка основан на определении максимальной кинетической энергии фотоэлектронов с помощью измерения задерживающего напряжения. В таблице представлены результаты одного из первых таких опытов.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  Задерживающее напряжение *U*, В  |  0,4  |  0,9  |
| Частота света https://ege.sdamgia.ru/formula/41/411ab5ae2c3a2581ef440a75883ea04cp.png | 5,5 | 6,9 |

По результатам данного эксперимента определите постоянную Планка с точностью до первого знака после запятой. В ответе приведите значение, умноженное на 1034.

**5.**При радиоактивном распаде ядра  вылетает α-частица с энергией 4800 кэВ. Известно, что в образце радия, массой 1 мкг, каждую секунду распадаются 3,7·104 ядер. Какую суммарную энергию имеют α-частицы, образующиеся в этом образце за 1 час? Ответ приведите в мДж, округлите до 1 знака после запятой.

**6.**Пороговая чувствительность сетчатки человеческого глаза к видимому свету составляет 1,65 · 10–18 Вт, при этом на сетчатку глаза ежесекундно попадает 5 фотонов. Определите, какой длине волны (в нм) это соответствует. (Постоянную Планка примите равной )

*Для задания 10 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

**7.**К источнику тока с ЭДС  и внутренним сопротивлением  подключили параллельно соединенные резистор с сопротивлением  и плоский конденсатор. В установившемся режиме напряженность электрического поля между пластинами конденсатора  Определите расстояние между его пластинами.

**Раздел 3. Ключи к тексту КИМ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № задания | Вариант 1 | Вариант 2 |
| 1 | 12 | 24 |
| 2 | 25 | 25 |
| 3 | 43 | 53 |
| 4 | 0.4 | 5.7 |
| 5 | 4800 | 0.1 |
| 6 | 0.6 | 600 |

**Возможные варианты решения заданий с развернутым ответом**

*Вариант 1*

**7. Решение.**

Закон Ома для полной цепи:  Значения напряжения на конденсаторе и параллельно подсоединенном резисторе одинаковы и равны  В однородном электрическом поле конденсатора  где *E* — напряженность поля. Следовательно, 

Ответ: 

*Вариант 2*

**7. Решение.**

Закон Ома для полной цепи:  Значения напряжения на конденсаторе и параллельно подсоединенном резисторе одинаковы и равны  В однородном электрическом поле конденсатора  где *E* — напряженность поля. Следовательно, 

Ответ: 

**Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом**

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание критерия | Балл |
| Задание 10 |
| Приведено полное правильное решение, включающие элементы:1. Верно записано краткое условие задачи;
2. Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом;
3. Выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. Допускается решение по частям.
 | 3 |
| Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ, но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.ИлиПредставлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.ИлиЗаписаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка. | 2 |
| Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.ИлиЗаписаны все исходные формулы, но в одной их них допущена ошибка | 1 |
| Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям | 0 |

**Шкала перевода в пятибалльную систему**

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Оценка |
| От 13 до 15  | 5 |
| От 10 до 12 | 4 |
| От 6 до 9  | 3 |
| Менее 6 | 2 |