**Методические указания к выполнению контрольных работ**

1. За время обучения физике студент должен выполнить **четыре** контрольные работы.

2. Каждые два варианта (1 и 2, 3 и 4) содержат пять задач.

3. Каждую контрольную работу надо выполнять в отдельной школьной тетради, на обложке которой указать номер контрольной работы, наименование дисциплины (физика), фамилию и инициалы студента, номер зачетной книжки, номер группы (для студентов дневной и вечерней форм обучения), домашний адрес (для студентов заочной формы обучения).

4. Контрольную работу следует выполнять аккуратно, оставляя поля для замечаний преподавателя.

5. Задачи своего варианта переписывать полностью, а заданные физические величины выписать отдельно, при этом все числовые величины должны быть выражены в СИ.

6. Для пояснения решения задачи, где это нужно, аккуратно сделать чертеж.

7. Решения задач и используемые формулы должны сопровождаться пояснениями.

8. Приводить вывод расчетной формулы, которая нужна для решения конкретной задачи.

9. Решение задачи рекомендуется сначала сделать в общем виде, т. е. только в буквенных обозначениях.

10.Вычисления следует проводить путем подстановки заданных величин в расчетную формулу.

11. Проверить размерность полученных величин по расчетной формуле и тем самым подтвердить ее правильность.

**Контрольные работы, представленные без соблюдения вышеперечисленных указаний, зачитываться не будут.**

**Примеры решения задач**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Пример 1.** При фотоэффекте с платиновой поверхности электроны полностью задерживаются разностью потенциалов *Uз =* 0,8 В. Найти длину волны *λ* используемого облучения. | | |
| **Дано:**  *Uз =* 0,8 В | **Решение**  Из формулы Эйнштейна для фотоэффекта следует | |
| *λ =* ? |  | |
|  | или, с учетом формулы    имеем  ,  откуда    (Из справочника мы взяли для платины А = 5,29 эВ) | |
| **Пример 2.** Частица движется со скоростью , где *a* = 1 м/с2. Найти средние значения скорости  и ее модуля  за промежуток времени от  *t1*=1c до *t2*=3c. | | |
| **Дано:**    *a* *= 1 м/с2*  *t1 = 1c*  *t2 = 3c* | | **Решение**  Среднее значение скалярной или векторной величины *a(t)* за промежуток времени *t2* - *t1*  находят по формуле  , (2.1) |
| - ?  - ? | | где *a(t)* – зависимость физической величины от времени.  Среднее значение скорости найдем по формуле |
|  | | , (2.2)  где - зависимость скорости от времени. По условию задачи . (2.3)  Подставляя выражение (2.3) в соотношение (2.2), находим    Среднее значение модуля скорости найдем по формуле (2.1), подставив    Ответ:  (м/с),  м/с. |
| **Пример 3.** В баллоне объемом V = 10 л находится гелий под давлением Р1 = 1 М Па и при температуре Т1 = 300 К. После того, как из баллона было выпущено М = 10 г гелия, температура в баллоне понизилась до Т2 = 290 К. Определить давление Р2 гелия, оставшегося в баллоне. | | |
| **Дано:**  *V = 10 л*  *P1 = 1 МПа*  *Т1 = 300 К*  *М = 10 г*  *Т2 = 290 К* | | **Решение**  Запишем уравнения состояния идеального газа до выпуска газа  (3.1)  и после выпуска газа |
| *P2  = ?* | | , (3.2) |
|  | | где *М1 и М2* – масса гелия в баллоне до и после выпуска соответственно.  Так как по условию задачи *М2 =М1 – М,* перепишем уравнение (2.2) в виде  . (3.3)  Решим систему уравнений (3.1) и (3.3) относительно искомого давления *Р2.*  .    Ответ: *Р2 = 0,36 МПа.* |
| **Пример 4**. Два точечных электрических заряда *q1* = 1 нКл и *q2* = -2 нКл находятся в воздухе на расстоянии *d* = 10 см друг от друга. Определить напряженность Е электрического поля, создаваемого этими зарядами в точке, удаленной от заряда *q1* на расстояние  *r1* = 9 см и от заряда *q2* на *r2* = 7 см. | | |
| **Дано:**  *q1* = 1 нКл  *q2* = -2 нКл  *d* = 10 см  *r1* = 9 см  *r2* = 7 см | | **Решение**  Согласно принципу суперпозиции электрических полей напряженность поля, создаваемого зарядами *q1* и *q2* в интересующей нас точке  . (4.1) |
| *Е* - ? | |  |
|  | | r1  Рис. 4.1    Из рис. 4.1 видно, что по теореме косинусов  , (4.2)  . (4.3)  Из выражения (4.3) найдем  (4.4)  Кроме того,  В/м, (4.5)  В/м. (4.6)  Подставляя числовые значения (4.4), (4.5) и (4.6) в соотношение (4.2), получаемВ2/м2.  Откуда  В/м = 3,57 кВ/м.  Ответ:  кВ/м. |

**Контрольные задания 1 - 2**

**Вариант 5**

1.Радиус-вектор частицы определяется выражением (м). Вычислить модуль перемещения за первые 10 с движения.

2. Первоначальная энергия тела Е1 = 10 Дж, конечная энергия Е2 = 8 Дж. Найти приращение энергии ΔЕ.

3.Человек массой m стоит на краю горизонтального, однородного диска массой М, который может свободно вращаться вокруг неподвижной вертикальной оси, проходящей через его центр. В некоторый момент времени человек начал двигаться по краю диска и совершил перемещение на угол  относительно диска, после чего остановился. Пренебрегая размерами человека, найти угол , на который повернулся диск относительно неподвижной системы отсчета к моменту остановки человека.

4. Электрон влетает в однородное магнитное поле, направление которого перпендикулярно к направлению движения электрона. Скорость электрона v = 4 ∙ 107 м/с. Индукция магнитного поля В = 1 мТ. Найти тангенциальное аτ и нормальное аn ускорение электрона в магнитном поле.

5. В баллоне объемом V = 10 л находится гелий под давлением Р1 = 1 МПа и при температуре Т1 = 300 К. После того как из баллона было выпущено М = 10 г гелия, температура в баллоне понизилась до Т2 = 290 К. Определить давление Р2 гелия, оставшегося в баллоне.

**Контрольные задания 3 - 4**

**Вариант 5**

1. Две концентрические проводящие сферы радиусами R1 = 6 см и

R2 = 10 см несут равномерно распределенные по поверхности заряды соответственно q1 = 1 нКл и q2= -0,5 нКл. Найти напряженность поля в точке, отстоящей от центра сфер на расстояние r = 15 см, используя теорему Гаусса.

2. Сила тока в проводнике равномерно увеличивается от J0 = 0 до некоторого максимального значения в течение времени τ = 10 с. За это время в проводнике выделилось количество теплоты Q = 1 кДж. Найти скорость нарастания силы тока в проводнике, если его сопротивление R равно 3 Ом.

3. Электрон влетает в однородное магнитное поле, направление которого перпендикулярно к направлению движения электрона. Скорость электрона v = 4⋅107 м/с. Индукция магнитного поля В = 1 мТ. Найти тангенциальное aτ  и нормальное an ускорения электрона в поле.

4. На металл направлен пучок ультрафиолетового излучения (λ = 0,25 мкм). Фототок прекращается при напряжении Uз = 1 В. Какова работа выхода А электрона из этого металла?

5. Зачерненный шарик остывает от температуры Т1 = 300 К до Т2 = 293 К. На сколько изменилась при этом длина волны λm, соответствующая максимуму спектральной плотности энергетической светимости?