

9 КЛАСС

1. Для изготовления нагревателя имеется кусок нихромовой проволоки, сопротивление которого 1000 Ом. Нагреватель рассчитан на напряжение 220 В. Какой наибольшей мощности нагреватель можно сделать из этой проволоки, если максимально допустимая сила тока через проволоку равна 1 А?

Решение: 1) найти ток через проволоку $I = U/R = 0,22$ А. – 2 балла;

2) Т.к. $I < I_{\max}$, то для увеличения тока надо уменьшить сопротивление, т.е. проволоку разрезать на части сопротивлением $r = 220/I_{\max} = 220$ Ом -
– 4 балла;

3) таких частей будет $n = R/r = 1000/220 \approx 4,54$, значит надо взять 4 куска –
– 6 баллов;

4) четыре куска проволоки надо соединить параллельно – 4 балла.

Всего: 16 баллов.

Ответ: 880 Вт

2. Какие сопротивления можно получить, соединив три резистора $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $R_3 = 3$ Ом? Нарисуйте схемы возможных вариантов соединения резисторов.

Решение: т.к. возможны восемь вариантов соединения резисторов, то за каждый правильный вариант – 2 балла.

Ответ: а) 6 Ом; в) 1,5 Ом; с) 5/6 Ом; д) 11/3 Ом; е) 11/4 Ом; ж) 6/5 Ом; и) 11/5 Ом; к) 6/11 Ом.

3. После протягивания проволоки через волочильный станок длина ее увеличилась в 4 раза. Каким стало сопротивление этой проволоки, если до обработки ее сопротивление было $R = 20$ Ом?

Решение: 1) известно, что сопротивление $R = \rho l / S$ - 2 балла.

2) Если длина проволоки увеличилась в 4 раза, то сопротивление также возрастет в 4 раза – 6 баллов;

3) т.к. масса проволоки не меняется, то увеличение длины в 4 раза приведет к уменьшению площади сечения в 4 раза, поэтому сопротивление проволоки возрастет в 16 раз до $R_{\text{кон.}} = 320$ Ом. – 8 баллов.

Всего: 16 баллов.

Ответ: 320 Ом.

4. Заряженный шарик приводят в соприкосновение с точно таким же незаряженным шариком и удаляют на расстояние $r = 15$ см. Найти первоначальный заряд заряженного шарика, если сила отталкивания $F = 1$ мН?

Решение: 1) если не учитывается перераспределение заряда между шариками, то за вычисление по закону Кулона – 4 балла;

2) вычисление заряда шариков после соприкосновения $q_1 = q_2 = q_0/2$ - 8 баллов;

3) вычисление первоначального заряда шарика по закону Кулона – 4 балла.

Всего: 16 баллов.

Ответ: 0,1 мкКл.

5. Напряженность электрического поля, созданного зарядом Q в точках А и В, лежащих на одной прямой, соответственно равна $E(A) = 0,2$ кВ/м и $E(B) = 0,1$ кВ/м. Найти напряженность поля в точке С, лежащей посередине между точками А и В.

Решение: 1) если точки лежат по одну сторону от заряда Q , то вычисление по формуле напряженности поля точечного заряда $E = kQ/r^2$ позволяет найти r_A и r_B – по 4 балла ;

2) вычисление расстояния от Q до точки С $r_C = (r_A - r_B)/2$ – 4 балла;

3) вычисление $E_C = kQ/(r_C)^2$ – 4 балла

Всего: 16 баллов. Ответ: 0,13 кВ/м.

6. Если сложить двоичные числа 0101 и 1010, каков будет результат в десятичной системе счисления?

Решение: при сложении десятичных чисел выполняется операция арифметического сложения. Результат определяется суммой $0101+1010=1111$

Примечание: (вариант решения) если данные числа представлять в двоичном коде, то полученный результат (1111) следует перевести из двоичной в десятичную систему счисления, т.е. $1*1+1*2+1*4+1*8=15$.

За правильный ответ – 10 баллов, за неправильный – 0 баллов.

7. Опишите основные физические принципы радиовещания и приема радиостанций детекторным радиоприемником

Решение: Надо в свободной форме описать принцип работы.

В зависимости от полноты освещения данного вопроса работа оценивается в пределах 10 баллов.