**Задача 2**

**(bogdavl собака mail точка ru)**

Дано: $C\_{1}=C\_{2}=C=2 мкФ=2⋅10^{-6} Ф$

 $U\_{1}=300 В$

 $d\_{2}=2d$

Найти: $W\_{1}$

Решение

 У параллельно соединённых конденсаторов заряд батареи $Q$ равен сумме зарядов $q=CU\_{1}$ на каждом конденсаторе, то есть:

$$Q=2q=2CU\_{1}$$

 После отключения от источника заряд конденсаторов сохраняется, то есть заряд батареи после отключения источника будет равен $Q=2CU\_{1}$. Так как расстояние между пластинами второго конденсатора увеличили в два раза, то ёмкость второго конденсатора уменьшится в два раза и будет равна:

$$C\_{2}=\frac{C}{2}$$

Ёмкость первого конденсатора останется прежней и равна $C$. При параллельном соединении конденсаторов ёмкость батареи $C\_{б}$ равна сумме ёмкостей конденсаторов, входящих в батарею, то есть $C\_{б}=C+C\_{2}=C+\frac{C}{2}$.

Напряжение на батарее после отключения источника будет равно:

$$U\_{2}=\frac{Q}{C\_{б}}=\frac{Q}{C+\frac{C}{2}}=\frac{2Q}{3C}=\frac{4U\_{1}}{3}$$

Энергия первого конденсатора:

$$W\_{1}=\frac{CU\_{2}^{2}}{2}=\frac{C}{2}\left(\frac{4U\_{1}}{3}\right)^{2}=\frac{8CU\_{1}^{2}}{9}$$

Произведём вычисления:

$$W\_{1}=\frac{8⋅2⋅10^{-6}⋅300^{2}}{9}=0,16 Дж$$

Ответ: $W\_{1}=0,16 Дж$

**Задача 3**

Дано: $ε=120 В$

 $R\_{1}=35 Ом$

 $R\_{2}=R\_{3}=100 Ом$

Найти: $N\_{1}$

Решение

 $A$ $ε$

 $D$ $F$

 $R\_{2}$ $I\_{2}$

 $I\_{1}$ $I\_{3}$

 $C$ $E$

 $R\_{1}$ $B$ $R\_{3}$

Рис. 1

 Рассмотрим два контура $ABCD$ и $ABEF$. Для каждого из них определяем направление обхода и выбираем направление токов (рис. 1). По первому правилу Кирхгофа для узла $B$ запишем:

 $-I\_{1}+I\_{2}-I\_{3}=0$ (1)

По второму правилу Кирхгофа для контуров $ABCD$ и $ABEF$ соответственно имеем:

 $I\_{1}R\_{1}+I\_{2}R\_{2}=0$ (2)

 $I\_{2}R\_{2}+I\_{3}R\_{3}=-ε$ (3)

Подставляем числовые данные в уравнения (1), (2) и (3):

 $-I\_{1}+I\_{2}-I\_{3}=0$ (4)

 $35I\_{1}+100I\_{2}=0$ (5)

 $100I\_{2}+100I\_{3}=-120$ (6)

Решая полученную систему трёх линейных уравнений относительно трёх токов, получаем:

$$I\_{1}=0,706 А; I\_{2}=-0,247; I\_{3}=-0,953 А$$

Мощность, выделяющаяся но сопротивлении $R\_{1}$, будет равна:

$$N\_{1}=I\_{1}^{2}R\_{1}=0,706^{2}⋅35=17,44 Вт$$

Ответ: $N\_{1}=17,44 Вт$

**Задача 4**

Дано: $I=25 А$

 $a=10 см=0,1 м$

Найти: $H$

Решение

 $A$ $I$

 $B$

 $α\_{2}$ $α\_{1}$

 $r$ $a$

 $I$

 $O$

 $r$

 $C$

 Согласно принципу суперпозиции напряжённость магнитного поля в точке $O$ равна векторной сумме напряжённостей, создаваемых в этой точке каждым из участков $AB и BC$ проводника:

 $H=H\_{AB}+H\_{BC}$ (1)

Векторы напряжённостей $H\_{AB} и H\_{BC}$ в точке $O$ совпадают по направлению и в данном случае направлены перпендикулярно плоскости чертежа на нас. Переходя от векторного равенства (1) к скалярному виду, получаем:

 $H=H\_{AB}+H\_{BC}$ (2)

Величину напряжённости, создаваемой конечным отрезком прямого проводника, определяем по формуле:

$$H\_{AB}=\frac{I}{4πr}\left(\cos(α\_{1})-\cos(α\_{2})\right) \left(3\right)$$

В данном случае имеем:

$$r=\frac{a\sqrt{2}}{2}, α\_{1}=45^{0}, α\_{2}\rightarrow 180^{0}$$

Тогда формулу (3) запишем в виде:

$$H\_{AB}=\frac{I}{2\sqrt{2}πa}\left(\cos(45^{0})-\cos(180^{0})\right)=\frac{1,707I}{2\sqrt{2}πa}$$

В силу симметрии напряжённость $H\_{BC}=H\_{AB}$. Тогда по формуле (2) получаем:

$$H=\frac{1,707I}{2\sqrt{2}πa}+\frac{1,707I}{2\sqrt{2}πa}=\frac{1,707I}{\sqrt{2}πa}$$

Произведём вычисления:

$$H=\frac{1,707⋅25}{1,414⋅3,14⋅0,1}=96 \frac{А}{м}$$

Ответ: $H=96 \frac{А}{м}$