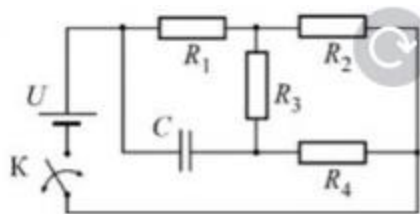


Какой заряд установится на конденсаторе C ёмкостью 1 мкФ после замыкания ключа K в цепи, схема которой изображена на рисунке? Параметры цепи: $U = 12 \text{ В}$, $R_1 = 3 \text{ Ом}$, $R_2 = 1 \text{ Ом}$, $R_3 = 2 \text{ Ом}$, $R_4 = 4 \text{ Ом}$. Внутреннее сопротивление батареи равно нулю.



R_3 и R_4 соединены последовательно, их общее сопротивление

$$R_{3,4} = R_3 + R_4 = 6 \text{ Ом}$$

К ним параллельно подключено R_2

$$R_{2,3,4} = \frac{R_{3,4}R_2}{R_{3,4} + R_2} = \frac{6}{7} \text{ Ом}$$

И к этой части последовательно подключено R_1 . Находим общее сопротивление цепи

$$R = R_1 + R_{2,3,4} = \frac{27}{7} \text{ Ом}$$

Общий потребляемый ток

$$I = \frac{U}{R} = \frac{12 \cdot 7}{27} = \frac{28}{9} \approx 3.1 \text{ (A)}$$

Находим падения напряжения на резисторах

$$U_1 = I_1 R_1 = I R_1 = 3.1 \cdot 3 = 9.3 \text{ (В)}$$

$$U_2 = U - U_1 = 12 - 9.3 = 2.7 \text{ (В)}$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{2.7}{1} = 2.7 \text{ (A)}$$

$$I_3 = I_4 = I - I_2 = 3.1 - 2.7 = 0.4 \text{ (A)}$$

$$U_3 = I_3 R_3 = 0.4 \cdot 2 = 0.8 \text{ (В)}$$

Напряжение на конденсаторе

$$U_C = U_1 + U_3 = 9.3 + 0.8 = 10.1 \text{ (В)}$$

Находим искомый заряд

$$Q = C U_C = 1 \text{ мкФ} \cdot 10.1 \text{ В} = 10.1 \text{ мкКл}$$

Ответ: 10,1 мкКл

Параллельный пучок света с длиной волны $\lambda = 500$ нм и концентрацией фотонов $n = 10^{13} \text{ м}^{-3}$ нормально падает на идеальное зеркало, равномерно освещающая всю его поверхность, площадь которой равна $S = 0,25 \text{ м}^2$. Чему равен модуль силы F давления этого светового пучка на зеркало?

По определению

$$F = pS$$

Есть готовая формула давления света на зеркальную поверхность

$$p = \frac{2h\nu N}{Sc} = \frac{2hN}{S\lambda}$$

Количество ежесекундно ударившихся фотонов ($t=1$ с)

$$N = S \cdot ct \cdot n = Scn$$

Тогда

$$F = pS = \frac{2hN}{S\lambda} \cdot S = \frac{2hN}{\lambda} = \frac{2hScn}{\lambda}$$

По условию $\lambda = 500 \text{ нм} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ м}$

По справочнику:

Постоянная Планка $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ Дж} \cdot \text{с}$

Скорость света $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$

Вычисляем

$$F = \frac{2 \cdot 6.63 \cdot 10^{-34} \cdot 0.25 \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot 10^{13}}{5 \cdot 10^{-7}} \approx 2 \cdot 10^{-6} \text{ (Н)}$$

Ответ: 2 мкН