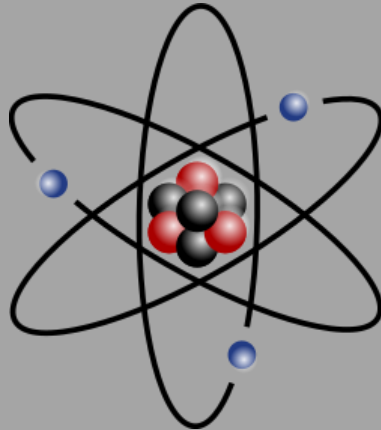




International House Tashkent

Предмет: Физика

Урок 5. Решение задач.





По двум тонким проводам, изогнутым в виде одинаковых колец радиусом $R = 10$ см, текут одинаковые токи $I = 10$ А в каждом. Плоскости колец параллельны, а центры лежат на ортогональной к ним прямой. Расстояние между центрами равно $d = 1$ мм. Найти силы взаимодействия колец.

$$F = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi d} 2\pi R = \frac{\mu_0 I^2 R}{d} = \frac{(4\pi \cdot 10^{-7}) \cdot (10)^2 \cdot 0.1}{10^{-3}} = 12.6 \text{ мН.}$$



TIAME

Задача 1. Плоский замкнутый металлический контур площадью $S_0 = 10 \text{ см}^2$, находится в однородном магнитном поле, индукция которого $B = 10^{-2} \text{ Тл}$. Площадь контура за время $t = 0,5 \text{ с}$ равномерно уменьшается до $S_k = 2 \text{ см}^2$ (плоскость контура при этом остается перпендикулярной магнитному полю). Определите силу тока (в мкА), протекающего по контуру в течение времени t , если сопротивление контура $R = 1 \text{ Ом}$.

$$E = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Поток уменьшился с Φ_1 до Φ_2 , его изменение $\Delta\Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = B(S_2 - S_1)$. Следовательно,

$$E = -\frac{B(S_2 - S_1)}{\Delta t}$$

Ток равен

$$I = \frac{E}{R} = \frac{B(S_1 - S_2)}{R\Delta t} = \frac{10^{-2}(10 - 2) \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,5} = 16 \cdot 10^{-6}$$

Ответ: 16 мкА



TIAME

Задача 2. Медное кольцо радиусом $R = 15$ см из проволоки диаметром $d = 1$ мм расположено в однородном магнитном поле, изменяющемся со скоростью $\frac{\Delta B}{\Delta t} = 0,2$ Тл/с. Плоскость кольца перпендикулярна силовым линиям магнитного поля. Определите силу индукционного тока, возникающего в кольце. Удельное сопротивление меди равно $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

Сопротивление кольца равно

$$R = \frac{\rho l}{S} = \frac{\rho \cdot 2\pi R}{\frac{\pi d^2}{4}} = \frac{8\rho R}{d^2}$$

Ток в кольце будет равен

$$I = \frac{E}{R} = \frac{\Delta\Phi}{R\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot \frac{S}{R} = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot \frac{\pi R^2 d^2}{8\rho} = 0,2 \cdot \frac{\pi \cdot (0,15)^2 \cdot (10^{-3})^2}{8 \cdot 1,7 \cdot 10^{-8}} = 0,693$$

Ответ: 0,693 А