

Решение задач по теме «ЭМИ»

*Учитель физики МБОУ СОШ №12
ст.Анапская Краснодарского края
Сорокина Н.В.*

Задача 1

Определите угол между плоскостью витка и вектором магнитной индукции, если при радиусе окружности витка 20 см и модуле вектора магнитной индукции в 100 Тл магнитный поток составляет 12,56 Вб.

Задача 2

Сколько витков должен содержать соленоид, чтобы при изменении магнитного потока со скоростью 10 Вб/с , в соленоиде появился ток силой $5,5 \text{ А}$. Сопротивление всего соленоида $0,1 \text{ кОм}$.

Задача 3

Магнитный поток $\Phi=40$ мВб пронизывает замкнутый контур. Определить среднее значение ЭДС индукции ξ_i , возникающей в контуре, если магнитный поток изменится до нуля за время $\Delta t=2$ мс.

25.6

Дано

$$\varphi = 40 \text{ мВс} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ Вс}$$

$$\Delta t = 2 \text{ мс} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ с}$$

$$\langle \dot{\epsilon}_i \rangle = ?$$

$$2 \Delta C$$

$$= 20 \text{ В}$$

Ответ:

$$\langle \dot{\epsilon}_i \rangle = 20 \text{ В}$$

$$\langle \dot{\epsilon}_i \rangle = \frac{\Delta \varphi}{\Delta t} = \frac{4 \cdot 10^{-2} \text{ Вс}}{2 \cdot 10^{-3} \text{ с}} = 20 \text{ В}$$

Задача 4

Прямой провод длиной $l=40$ см движется в однородном магнитном поле со скоростью $v=5$ м/с перпендикулярно линиям индукции. Разность потенциалов U между концами провода равна $0,6$ В. Вычислить индукцию B магнитного поля.

Дано

$$l = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

$$v = 5 \text{ м/с}$$

$$U = 0,6 \text{ В}$$

$$B = ?$$

25.7

За время Δt проводник
генерирует ЭДС $\Delta \mathcal{E} = Blv \Delta t$

Изменение магнитного потока

$$\Delta \Phi = B \Delta S = l v \Delta t B$$

Тогда $U = \langle \dot{\mathcal{E}} \rangle = \frac{Blv \Delta t}{\Delta t} = Blv$. Отсюда

$$B = \frac{U}{lv} = \frac{0,6 \text{ В}}{0,4 \text{ м} \cdot 5 \text{ м/с}} = 0,3 \text{ Тл};$$

Ответ: $B = 0,3 \text{ Тл}$

Задача 5

В однородном магнитном поле с индукцией $B=1$ Тл находится прямой провод длиной $l=20$ см, концы которого замкнуты вне поля. Сопротивление R всей цепи равно $0,1$ Ом. Найти силу F , которую нужно приложить к проводу, чтобы перемещать его перпендикулярно линиям индукции со скоростью $v=2,5$ м/с.

25.8

$$B = 1 \text{ Тл}$$

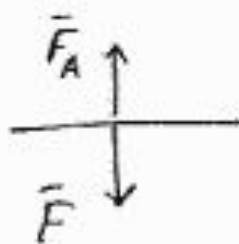
$$l = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$$

$$R = 0,1 \text{ Ом}$$

$$v = 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$F = ?$$

Решение



На провод действует сила

Ампера $F_A = BIl$

По II-му закону Ньютона

$$F - F_A = ma = 0; \text{ Отсюда } F = F_A = BIl, \text{ где } I - \text{ сила тока.}$$

Проводник

проходит за время t расстояние

$$x = vt$$

и занимает площадь $\Delta S = lx = vlt$

По второму закону $\mathcal{E} = \frac{\Delta \varphi}{t}$ где $\Delta \varphi = B\Delta S$ - изменение

магнитного потока.

Тогда

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{B\Delta S}{Rt} =$$

$$= \frac{Bvlt}{Rt} = \frac{Bvl}{R} \quad \text{Тогда}$$

$$F = \frac{B^2 v l^2}{R} =$$

$$= \frac{(1 \text{ Тл})^2 \cdot 2,5 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot (0,2 \text{ м})^2}{0,1 \text{ Ом}} = 1 \text{ Н}$$

Ответ: $F = 1 \text{ Н}$