

Тема: ЭДС индукции в движущихся проводниках.

№ 1

Магнитная индукция, Тл	Скорость, м/с	Длина проводника, м	Угол между В и I	ЭДС индукции, В
12 мТл	5,8 км/ч	1,3 м	60°	?
Дано: $B = 12 \text{ мТл}$ $v = 5,8 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ $\Delta l = 1,3 \text{ м}$ $\alpha = 60^\circ$ Найти: $\varepsilon_i - ?$	СИ $12 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$ $1,61 \text{ м/с}$	Решение: $\varepsilon_i = Bv\Delta l \sin\alpha$ $[\varepsilon_i] = \text{Тл} \cdot \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \text{м} = \frac{\text{Н} \cdot \text{м} \cdot \text{м}}{\text{А} \cdot \text{м} \cdot \text{с}} = \frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{А} \cdot \text{с}} = \frac{\text{Дж}}{\text{А} \cdot \text{с}} = \frac{\text{В} \cdot \text{Кл}}{\text{А} \cdot \text{с}} =$ $= \frac{\text{В} \cdot \text{Кл} \cdot \text{с}}{\text{Кл} \cdot \text{с}} = \text{В}$ $\varepsilon_i = 12 \cdot 10^{-3} \cdot 1,61 \cdot 1,3 \sin 60^\circ = 21,6 \cdot 10^{-3} (\text{В})$ Ответ: $\varepsilon_i = 21,6 \cdot 10^{-3} (\text{В})$		

№ 2

Магнитная индукция, Тл	Скорость, м/с	Длина проводника, м	Угол между В и I	ЭДС индукции, В
?	3,7 км/ч	1,4 м	90°	12 мВ
Дано: $\varepsilon_i = 12 \text{ мВ}$ $v = 3,7 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ $\Delta l = 1,4 \text{ м}$ $\alpha = 90^\circ$ Найти: $B - ?$	СИ $12 \cdot 10^{-3} \text{ В}$ $1,03 \text{ м/с}$	Решение: $\varepsilon_i = Bv\Delta l \sin\alpha \Rightarrow B = \frac{\varepsilon_i}{v\Delta l \sin\alpha}$ $[B] = \frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\text{м} \cdot \text{м}} \cdot \frac{\text{Кл}}{\text{Кл}} = \frac{\text{Дж} \cdot \text{с}}{\text{м}^2 \cdot \text{Кл}} = \frac{\text{Н} \cdot \text{м} \cdot \text{с}}{\text{м}^2 \cdot \text{Кл}} = \frac{\text{Н} \cdot \text{с}}{\text{м} \cdot \text{Кл}} = \frac{\text{Н}}{\text{м} \cdot \text{А}}$ $= \text{Тл}$ $B = \frac{12 \cdot 10^{-3}}{1,03 \cdot 1,4 \sin 90^\circ} = 8,32 \cdot 10^{-3} (\text{Тл})$ Ответ: $B = 8,32 (\text{Тл})$		

№ 3

Магнитная индукция, Тл	Скорость, м/с	Длина проводника, м	Угол между В и I	ЭДС индукции, В
12 мТл	?	1,3 м	45°	14 мВ
Дано: $\varepsilon_i = 14 \text{ мВ}$ $B = 12 \text{ мТл}$ $\Delta l = 1,3 \text{ м}$ $\alpha = 45^\circ$ Найти: $v - ?$	СИ $14 \cdot 10^{-3} \text{ В}$ $12 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$	Решение: $\varepsilon_i = Bv\Delta l \sin\alpha \Rightarrow v = \frac{\varepsilon_i}{B\Delta l \sin\alpha}$ $[v] = \frac{\text{В}}{\text{Тл} \cdot \text{м}} = \frac{\text{В} \cdot \text{А} \cdot \text{м}}{\text{Н} \cdot \text{м}} = \frac{\text{В} \cdot \text{А} \cdot \text{м}}{\text{Дж}} = \frac{\text{В} \cdot \text{А} \cdot \text{м}}{\text{В} \cdot \text{Кл}} =$ $= \frac{\text{А} \cdot \text{м}}{\text{Кл}} = \frac{\text{Кл} \cdot \text{м}}{\text{Кл} \cdot \text{с}} = \frac{\text{м}}{\text{с}}$ $v = \frac{14 \cdot 10^{-3}}{12 \cdot 10^{-3} \cdot 1,3 \sin 45^\circ} = 1,26 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right)$ Ответ: $v = 1,26 \left(\frac{\text{м}}{\text{с}}\right)$		

№ 4

Магнитная индукция, Тл	Скорость, м/с	Длина проводника, м	Угол между В и I	ЭДС индукции, В
7 мТл	4,8 км/ч	?	90°	12 мВ
Дано: $\varepsilon_i = 12 \text{ мВ}$ $B = 7 \text{ мТл}$ $v = 4,8 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ $\alpha = 90^\circ$ Найти: $\Delta l - ?$	СИ $12 \cdot 10^{-3} \text{ В}$ $7 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$ $1,33 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	Решение: $\varepsilon_i = Bv\Delta l \sin\alpha$ $\Delta l = \frac{\varepsilon_i}{vB \sin\alpha}$ $[\Delta l] = \frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\text{м} \cdot \text{Тл}} = \frac{\text{В} \cdot \text{с} \cdot \text{А} \cdot \text{м}}{\text{м} \cdot \text{Н}} = \frac{\text{В} \cdot \text{с} \cdot \text{А}}{\text{Н}} = \frac{\text{В} \cdot \text{с} \cdot \text{Кл}}{\text{Н} \cdot \text{с}} =$ $= \frac{\text{В} \cdot \text{Кл}}{\text{Н}} = \frac{\text{Дж}}{\text{Н}} = \frac{\text{Н} \cdot \text{м}}{\text{Н}} = \text{м}$ $\Delta l = \frac{12 \cdot 10^{-3}}{7 \cdot 10^{-3} \cdot 1,33 \sin 90^\circ} = 1,29(\text{м})$ Ответ: $\Delta l = 1,29(\text{м})$		

№ 5

Магнитная индукция, Тл	Скорость, м/с	Длина проводника, м	Угол между В и I	ЭДС индукции, В
10 мТл	7,3 км/ч	1,6 м	?	12 мВ
Дано: $\varepsilon_i = 12 \text{ мВ}$ $B = 10 \text{ мТл}$ $v = 7,3 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ $\Delta l = 1,6 \text{ м}$ Найти: $\alpha - ?$	СИ $12 \cdot 10^{-3} \text{ В}$ $10 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$ $2,03 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	Решение: $\varepsilon_i = Bv\Delta l \sin\alpha$ $\sin\alpha = \frac{\varepsilon_i}{Bv\Delta l}$ $[\sin\alpha] = \frac{\text{В} \cdot \text{с}}{\text{Тл} \cdot \text{м} \cdot \text{м}} = \frac{\text{В} \cdot \text{с} \cdot \text{А} \cdot \text{м}}{\text{Н} \cdot \text{м} \cdot \text{м}} = \frac{\text{В} \cdot \text{с} \cdot \text{А}}{\text{Н} \cdot \text{м}} = \frac{\text{В} \cdot \text{с} \cdot \text{Кл}}{\text{Н} \cdot \text{м} \cdot \text{с}} =$ $= \frac{\text{В} \cdot \text{Кл}}{\text{Н} \cdot \text{м}} = \frac{\text{Дж}}{\text{Дж}} = 1$ $\sin\alpha = \frac{12 \cdot 10^{-3}}{10 \cdot 10^{-3} \cdot 2,03 \cdot 1,6} = 0,37; \quad \alpha \approx 22^\circ$ Ответ: $\alpha \approx 22^\circ$		