

# Електрика та магнетизм

## Практичне заняття №5

### Електромагнітні явища. Робота при переміщенні провідника зі струмом в магнітному полі.

#### Задача 11.93

В однорідному магнітному полі з індукцією 0,1 Тл рухається провідник довжиною 10 см. Швидкість руху провідника 15м/с і направлена перпендикулярно до магнітного поля. Знайти індукційну в провіднику ЕРС.

#### РОЗВ'ЯЗАННЯ

Дано:	ЕРС індукції визначається за законом Фарадея
$B=0,1$ Тл	$\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$ , у цьому рівнянні знак «мінус» відповідає
$l=10$ см	правилу Ленца.
$v=15$ м/с	Оскільки $d\Phi = B dS = B l dx$ , то
$\varepsilon=?$	$\varepsilon = B l \frac{dx}{dt} = B l v$

#### Задача 11.60

Котушка гальванометра, яка складається з 400 витків тонкого дроту, намотаного на прямокутний каркас довжиною 3 см і шириною 2см, підвішена на нитці в магнітному полі з індукцією 0,1 Тл. По котушці тече струм 0,1 мкА. Знайти обертальний момент, який діє на котушку гальванометра, якщо площина котушки: а) паралельна напрямку магнітного поля, б) складає кут 60° з напрямком магнітного поля.

## РОЗВ'ЯЗАННЯ

Дано: На кожен виток котушки діє обертальний момент

$$N=400 \quad M_0 = B I S \sin \alpha$$

$l=3\text{см}$  Тоді на всю котушку діє обертальний момент

$$b=2\text{ см} \quad M = N B I S \sin \alpha$$

$B=0,1\text{ Тл}$  Площа кожного витка  $S = lb$

$$I=0,1\text{ мкА} \quad \text{а) } M = B I l b N \sin \frac{\pi}{2}$$

$$\alpha = 60^\circ \quad \text{б) } M = B I l b N \sin 60$$

$M=?$

## Задача 11.65

В однорідному магнітному полі з індукцією 0,5 Тл рухається рівномірно провідник довжиною 10см. По провіднику тече струм 2 А. Швидкість руху провідника 20см/с. і направлена перпендикулярно до напрямку магнітного поля. Знайти роботу переміщення провідника за час 10 с і потужність, затрачену на це переміщення.

## РОЗВ'ЯЗАННЯ

Дано: Робота по переміщенню провідника зі струмом в

$$B=0,5\text{ Тл} \quad \text{електричному полі } dA = I d\Phi$$

$l=10\text{см}$  Магнітний потік, пересічений провідником при його

$$I=2\text{А} \quad \text{русі, } d\Phi = B S \cos \alpha$$

$v=20\text{ см/с}$   $S$  – площа, покрита провідником за час  $t$

$$t=10\text{ с} \quad S = lvt$$

$$A, P=? \quad \text{Тоді } A = I B l v t \cos 0, \quad P = \frac{A}{t}$$

### Задача 11.65

Круговий контур радіусом 2см поміщений в однорідне магнітне поле, індукція якого 0,2 Тл. Площина контура перпендикулярна до напрямку магнітного поля. Опір контура 1 Ом. Яка кількість електрики пройде через котушку при повороті її на  $90^\circ$ .

#### РОЗВ'ЯЗАННЯ

Дано:	Кількість електрики, яка проходить через поперечний переріз провідника при виникненні в ньому індукційного струму, $dq = -\frac{1}{R}d\Phi$ Елементарний магнітний потік $d\Phi = BS\sin\alpha d\alpha$ так, як $\alpha$ – кут між площиною контура і напрямком вектора магнітної індукції.
$r=2$ см	
$B=0,2$ Тл	
$R=1$ Ом	
$\alpha = 90^\circ$	
<hr/> q-?	

Тоді кількість електрики, яка пройде через котушку при повороті її на  $\alpha = 90^\circ$ :

$$q = -\frac{1}{R} \int_0^{\alpha} d\Phi = -\frac{BS}{R} \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin\alpha d\alpha = -\frac{BS}{R} [\cos\alpha]_0^{\frac{\pi}{2}}$$

$$q = -\frac{BS}{R} (\cos\frac{\pi}{2} - \cos 0) = \frac{BS}{R}$$

$$S = \pi r^2$$

$$q = \frac{B\pi r^2}{R}$$