

## Прізвище

# Змінний електричний струм. Електромагнітне поле

Коливальний контур складається з конденсатора ємністю  $0,5 \text{ мкФ}$  і катушки індуктивністю  $0,5 \text{ Гн}$ . Визначте, яка формула може описувати залежність напруги  $u$  на конденсаторі від часу  $t$ , коли в контурі відбуваються вільні електромагнітні коливання. Усі значення величин у рівняннях виражено в одиницях SI.

A  $u = 5\cos 1000t$

B  $u = 0,5\cos 2000t$

B  $u = 5\cos 1000\pi t$

G  $u = 0,5\cos 2000\pi t$

Кількість витків у вторинній обмотці трансформатора в  $n$  разів більша, ніж у первинній обмотці. Цей трансформатор підвищує приблизно в  $n$  разів

A амплітудне значення напруги змінного струму

B частоту змінного струму

B амплітудне значення сили змінного струму

G потужність змінного струму

Причиною виникнення електромагнітних хвиль може бути

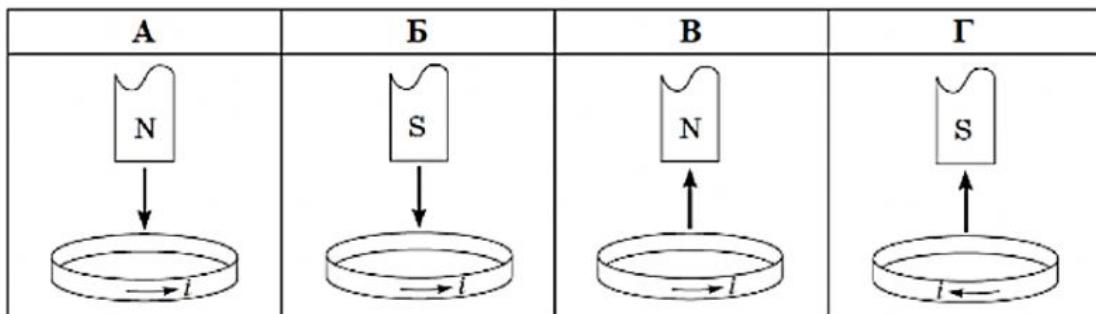
A рівномірний рух протонів

B прискорений рух нейtronів

B рівномірний рух електронів

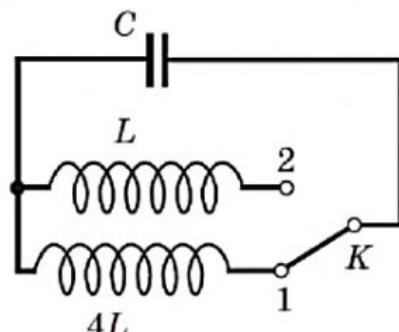
G прискорений рух заряджених частинок

У якому з наведених випадків правильно показано напрямок індукційного струму  $i$  в мідному кільці, відносно якого рухається постійний магніт ( $N$  – північний полюс магніта,  $S$  – південний полюс магніта)? Напрямок руху магніта показано вертикальною стрілкою.



Як зміниться період електромагнітних коливань у контурі, якщо ключ  $K$  в колі, схему якого зображенено на рисунку, перевести з положення 1 у положення 2?

- A** зменшиться у 2 рази
- Б** збільшиться у 2 рази
- В** зменшиться в 4 рази
- Г** збільшиться в 4 рази



Максимальна відстань виявлення об'єкта радіолокатором становить 150 км і не залежить від потужності радіолокатора. Визначте частоту випромінювання високочастотних імпульсів цим радіолокатором. Швидкість світла дорівнює  $3 \cdot 10^8$  м/с.

- A** 1000 імпульсів за секунду
- Б** 2000 імпульсів за секунду
- В** 4000 імпульсів за секунду
- Г** 8000 імпульсів за секунду

Для намагнічування залізних предметів зібрали електричне коло за схемою (див. рисунок 1). Конденсатор  $C$  спочатку зарядили від джерела постійного струму  $E$ , а потім перемикачем  $\Pi$  приєднали до котушки індуктивності  $L$ . Усередині котушки розміщено предмет, який збиралася намагнітити. Проте виявилося, що установка працювала погано: предмети намагнічувалися дуже слабко, і неможливо передбачити, як будуть розташовані на них магнітні полюси. Визначте, який з елементів (А – Г) потрібно добавити в коло (див. рисунок 2), щоб посилити намагнічування.

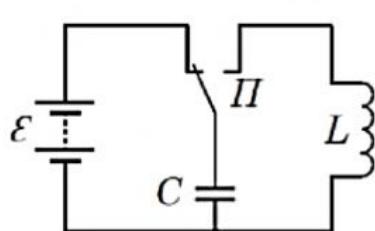


рис. 1

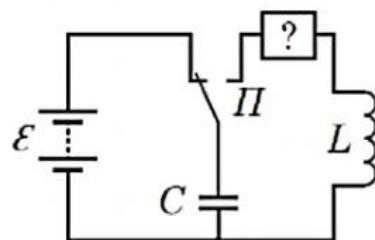


рис. 2

A	Б	В	Г

Індуктивність котушки коливального контуру становить  $30 \text{ мГн}$ , а ємність конденсатора –  $120 \text{ пФ}$ . Визначте (приблизно) довжину електромагнітної хвилі, яка виникає під час роботи цього контуру. Уважайте, що швидкість світла у вакуумі дорівнює  $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ .

A	Б	В	Г
38 м	57 м	113 м	680 м

Заряджений конденсатор ємністю  $C$  з'єднали з котушкою, індуктивність якої дорівнює  $L$ . Визначте, через який час уся енергія електричного поля конденсатора перетвориться в енергію магнітного поля котушки. Активним опором елементів кола знектуйте.

A	Б	В	Г
$\frac{\pi}{4} \sqrt{LC}$	$\frac{\pi}{2} \sqrt{LC}$	$\pi \sqrt{LC}$	$2\pi \sqrt{LC}$

Коливання напруги на конденсаторі, увімкненому в коло змінного струму, описано рівнянням  $U = 50\cos 100\pi t$ , де  $U$  – напруга,  $t$  – час, усі значення величин виражено в одиницях SI. Електроємність конденсатора дорівнює 2 мкФ.

1. Визначте період коливань напруги на конденсаторі.  
Відповідь запишіть у секундах (с).
2. Визначте заряд конденсатора через  $\frac{3}{4}$  періоду після початку коливань.  
Відповідь запишіть у кулонах (Кл).

У режимі холостого ходу трансформатор підвищує напругу від 220 В до 11000 В. Первина обмотка трансформатора містить 40 витків. Утрати енергії в трансформаторі не враховуйте.

1. Визначте коефіцієнт трансформації трансформатора.
2. Визначте кількість витків у вторинній обмотці трансформатора.

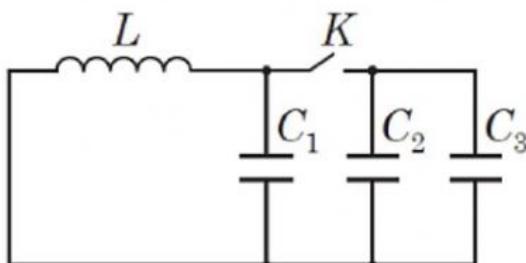
Частота вільних електромагнітних коливань у контурі дорівнює 1 кГц.

1. Визначте період електромагнітних коливань у контурі.  
Відповідь запишіть у секундах (с).
2. Визначте, скільки разів щосекунди сила струму в катушці індуктивності дорівнює нулю.

До катушки індуктивності під'єднали заряджений конденсатор. У колі виникли електромагнітні коливання. Індуктивність катушки 10 мГн, ємність конденсатора 40 мФ. Активним опором кола знехтуйте.

1. Визначте циклічну частоту електромагнітних коливань.  
Відповідь запишіть у радіанах за секунду (рад/с).
2. Через який найменший час після з'єднання енергія магнітного поля катушки зрівняється з енергією електричного поля конденсатора?  
Уважайте, що  $\pi = 3,14$ .  
Відповідь запишіть у мілісекундах (мс) й округліть до одиниць.

На рисунку зображено схему електричного кола, яке складається з катушки індуктивності  $L$ , батареї конденсаторів та ключа  $K$ . Уважайте, що електроемності конденсаторів становлять  $C_1 = 0,5 \text{ мкФ}$ ,  $C_2 = 1,5 \text{ мкФ}$ ,  $C_3 = 2,5 \text{ мкФ}$ .



1. Визначте електроемність батареї конденсаторів, коли ключ  $K$  в колі замкнутий.  
Відповідь запишіть у мікрофарадах (мкФ).
2. У скільки разів збільшиться період вільних електромагнітних коливань у контурі, якщо ключ  $K$  в колі, схему якого зображенено на рисунку, замкнути.

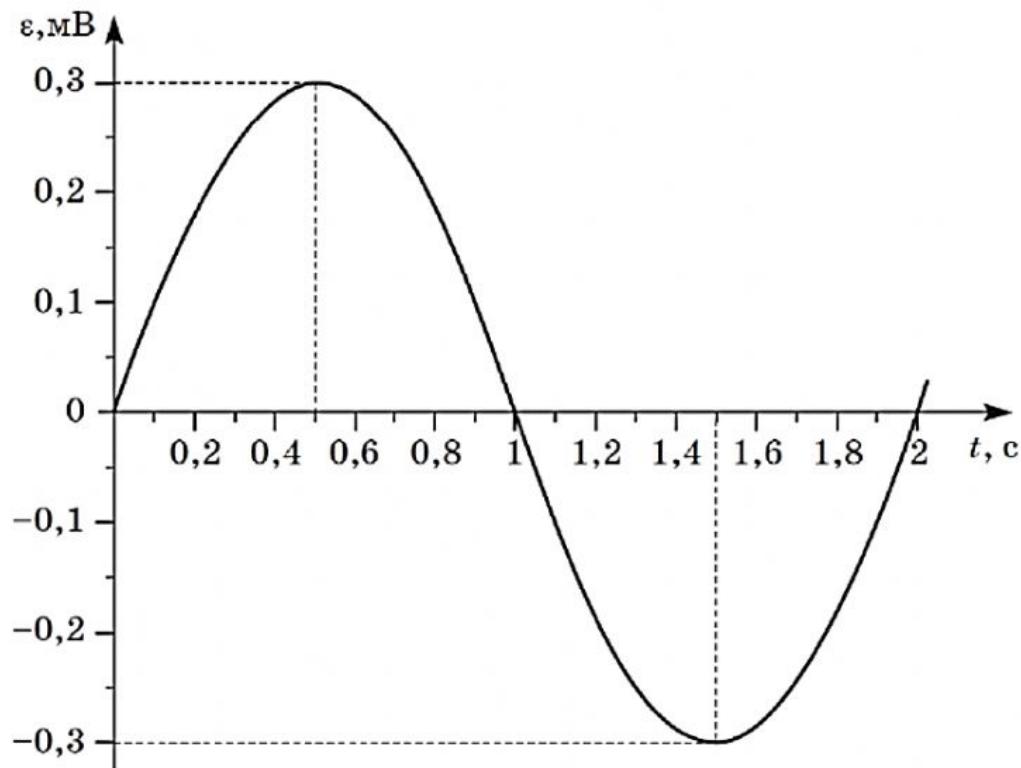
В ідеальному коливальному контурі амплітуда коливань сили струму в катушці індуктивності дорівнює  $5 \text{ mA}$ , амплітуда коливань заряду конденсатора становить  $5 \text{ нКл}$ . У момент часу  $t$  заряд конденсатора дорівнює  $3 \text{ нКл}$ . Визначте силу струму в катушці в цей момент.

Відповідь запишіть у міліамперах (mA).

Катушку індуктивністю  $2 \text{ Гн}$  підключили до акумулятора. За час зростання сили струму до  $5 \text{ A}$  у колі виділилася кількість теплоти  $70 \text{ Дж}$ . Визначте роботу сторонніх сил в акумуляторі за цей час.

Відповідь запишіть у джоулях (Дж).

Провідна рамка рівномірно обертається в однорідному магнітному полі. Графік залежності електромотоїдної сили (ЕМС) індукції  $\varepsilon$  від часу  $t$  відображенено на рисунку. Визначте ЕМС індукції в момент часу  $\frac{T}{12}$ , де  $T$  – період коливань.



Відповідь запишіть у мілівольтах (мВ).