

Урок № 17-18

Тема: Розв'язування задач з теми коливальний контур.

Мета:

навчальна – створити умови для здобуття учнями знань про види електромагнітних випромінювань, їх фізичних властивостей;

розвивальна – розвивати уяву, творчі здібності учнів, вдосконалювати вміння застосовувати набуті знання на практиці;

виховна – виховувати почуття відповідальності, взаємодопомоги, вміння виступати перед аудиторією.

Матеріал до уроку

Задача 1. Коливальний контур складається з конденсатора 1 мкФ і котушки індуктивністю 4 Гн. Амплітуда коливань заряду на конденсаторі становить 100 мкКл. Написати залежності $q(t)$, $I(i)$, $U(t)$. Визначити амплітуди коливань сили струму та напруги.

1) Дано:

$$C = 1 \text{ мкФ} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$$

$$L = 4 \text{ Гн}$$

$$q_m = 100 \text{ мкКл} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$$

$$q(t) = ?$$

$$i(t) = ?$$

$$u(t) = ?$$

$$U_m = ?$$

$$I_m = ?$$

Розв'язання:

Запишемо рівняння зміни заряду у коливальному контурі.

$$q = q_m \cos \omega t, \text{ де } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}};$$

$$[\omega] = \frac{1}{\sqrt{\text{Гн} \cdot \text{Ф}}} = \sqrt{\frac{\text{А} \cdot \text{В}}{\text{В} \cdot \text{с} \cdot \text{Кл}}} = \sqrt{\frac{\text{Кл}}{\text{с} \cdot \text{с} \cdot \text{Кл}}} = \frac{1}{\text{с}} = \text{с}^{-1};$$

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{4 \cdot 10^{-6}}} = 500 \text{ (с}^{-1}\text{)}.$$

Тоді рівняння для заряду матиме вигляд $q = 10^{-4} \cos 500t$.

За означенням електроємність конденсатора дорівнює $C = \frac{q}{U}$, тоді $U = \frac{q}{C}$.

Отже, $U = \frac{10^{-4}}{10^{-6}} \cdot \cos 500t = 100 \cos 500t$. $U_m = 100 \text{ В}$.

Для визначення сили струму, знайдемо похідну від електричного заряду.

$$i = q' = -0,05 \sin 500t. I_m = 0,05 \text{ А}.$$

Відповідь: $q = 10^{-4} \cos 500t$; $i = -0,05 \sin 500t$; $U = 100 \cos 500t$; $I_m = 0,05 \text{ А}$;
 $U_m = 100 \text{ В}$.

Задача 3. У коливальному контурі індуктивністю L і електроємністю C конденсатор заряджений до максимальної напруги U_m . Якою буде сила струму у момент, коли напруга на конденсаторі зменшиться у 2 рази? Коливання вважати незатухаючими.

<p>3) Дано:</p> L C U_m $U = \frac{U_m}{2}$ <hr/> $I = ?$	<p>Розв'язання:</p> <p>За законом збереження енергії $\frac{CU_m^2}{2} = \frac{CU^2}{2} + \frac{LI^2}{2};$</p> $CU_m^2 = CU^2 + LI^2; CU_m^2 = \frac{CU_m^2}{4} + LI^2; I = U_m \sqrt{\frac{3C}{4L}}.$ <p>Відповідь: $I = U_m \sqrt{\frac{3C}{4L}}.$</p>
---	--

Задача 4. Коливальний контур радіоприймача настроєний на частоту 6 МГц. У скільки разів треба змінити ємність конденсатора контуру, щоб настроїтися на довжину хвилі 150 м ?

<p>1) Дано:</p> $\nu_1 = 6 \text{ МГц} = 6 \cdot 10^6 \text{ Гц}$ $\lambda_2 = 150 \text{ м}$ <hr/> $\frac{C_1}{C_2} = ?$	<p>Розв'язання:</p> $\nu_2 = \frac{v}{\lambda_2}, \text{ де } v = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}. [\nu_2] = \frac{\text{м}}{\text{с} \cdot \text{м}} = \text{Гц};$ $\nu_2 = \frac{3 \cdot 10^8}{150} = 2 \cdot 10^6 \text{ (Гц)}; \nu_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}};$ $\nu_2 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_2}}. \text{ Розділимо друге рівняння на перше: } \frac{\nu_2}{\nu_1} = \frac{2\pi\sqrt{LC_1}}{2\pi\sqrt{LC_2}}.$ <p>Тоді $\frac{C_1}{C_2} = \left(\frac{\nu_2}{\nu_1}\right)^2; \frac{C_1}{C_2} = \left(\frac{2 \cdot 10^6}{6 \cdot 10^6}\right)^2 = \frac{1}{9}; C_2 = 9C_1.$</p> <p>Відповідь: збільшити в 9 разів.</p>
---	---

Домашнє завдання. Вправа 16 (4, 5) стр. 122

Зворотній зв'язок

Viber 0662728430

E-mail partitskiy.dmitro@kmrf.kiev.ua

!!!! у повідомленні з д/з не забуваємо вказувати прізвище, групу і дату уроку.