

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9

Электромагнитные волны, их свойства

Следствия из уравнений Максвелла:

распространение электромагнитных волн (ЭМВ),
свойства ЭМВ, скорость распространения ЭМВ,
интенсивность ЭМВ.

Смотри лекция 6

Скорость ЭМВ в вакууме:

$$v = c = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \cdot \varepsilon_0}} = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}} \quad - \text{ФФП}$$

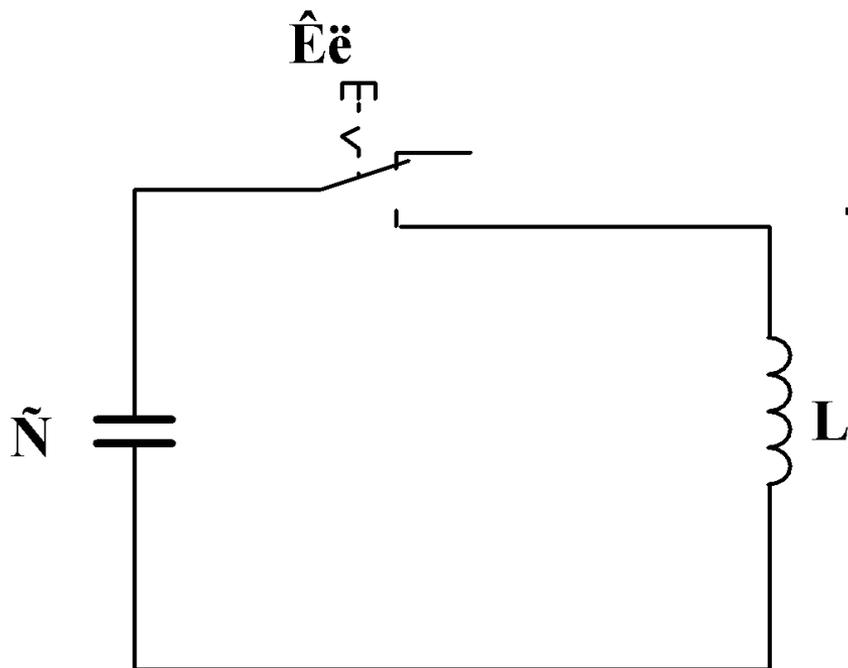
Скорость распространения ЭМВ в среде:

$$v = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \mu \cdot \varepsilon_0 \varepsilon}} = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon \mu}} = \frac{c}{n} = \frac{c}{\sqrt{\varepsilon}}$$

Частота колебаний f (период колебаний T) ЭМВ определяется свойствами источника ЭМВ:

$$f = \frac{1}{T}$$

Источник – электромагнитный контур:



$$L\dot{q} + \frac{q}{C} = 0$$

$$\dot{q} + \frac{1}{LC}q = 0 \Leftrightarrow \ddot{x} + \omega_0^2 \cdot x = 0$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \sqrt{LC} \quad f = \frac{1}{T}$$

Длина ЭМВ:

$$\lambda = vT = \frac{v}{f}$$

Колебательный контур аппарата для терапевтической диатермии состоит из катушки индуктивности и конденсатора емкостью $C = 30$ мкФ. Определить индуктивность катушки, если частота генератора $1,0$ МГц.

СИ:

$$C = 30 \text{ мкФ} =$$

$$T = \# \sqrt{LC} \quad f = \frac{1}{T}$$

$$f = 1,0 \text{ МГц} =$$

$$f = \frac{1}{\# \sqrt{LC}}$$

$$f^2 = \frac{1}{\#^2 LC} \Rightarrow L =$$

В физиотерапии часто применяются электромагнитные волны с частотой 460 МГц. Определить длину волны в воздухе ($\epsilon = 1$) и в мягких тканях ($\epsilon = 1,3$).

СИ:
$$\lambda = vT = \frac{v}{f}$$

$$c = 3,00 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$$

Воздух: $v = c$

$$f = 460 M =$$

$$\lambda_0 =$$

Ткани: $v = \frac{c}{n} = \frac{c}{\sqrt{\epsilon}} =$

$$\lambda =$$

На какой частоте суда передают сигнал бедствия, если по международному соглашению длина радиоволны *SOS* равна 600 м?

СИ:

$$c = 3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

В микроволновой терапии используются ЭМВ в дециметровом диапазоне $\lambda_1 = 65$ см и сантиметровом диапазоне $\lambda_2 = 12,6$ см. Определить частоты этих волн.

СИ:

$$c = 3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

$$\lambda_1 = 65,0 \text{ см} =$$

$$\lambda_2 = 12,6 \text{ см} =$$