

## Praca domowa 5

### Fizyka, semestr letni 2020/21

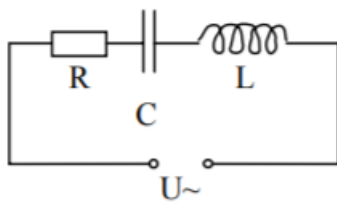
- 1) **(1.5p.)** Prędkość światła w próżni można wyznaczyć z teorii Maxwella. Sprawdź zgodność jednostek i na tej podstawie ustal, który ze wzorów  $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 * \mu_0}}$  czy  $c = \sqrt{\epsilon_0 * \mu_0}$  jest prawdziwy.

Stała  $\epsilon_0$  wyraża się w jednostkach  $\frac{C^2}{Nm^2}$ , a stała  $\mu_0$  – w jednostkach  $\frac{N}{A^2}$ . Ich iloczyn ma wymiar  $\frac{s^2}{m^2}$ , a zatem poprawny jest wzór  $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 * \mu_0}}$ .

- 2) **(1p.)** Transformatory mają powszechne zastosowanie w technice. Jedne wykorzystywane są w zasilaczach sieciowych radioodbiorników, dostosowując napięcie z sieci do napięcia np. 9 V. Inne, stosowane np. w zasilaczach lamp kineskopowych telewizorów, muszą dostosować napięcie sieciowe o wartości skutecznej 220 V do bardzo wysokiego napięcia 25000 V. Zakładając, że przekładnia transformatora określona jest jako iloraz liczby zwojów w uzwojeniu wtórnym do liczby zwojów w uzwojeniu pierwotnym, wyznacz ile wynosi przekładnia transformatora stosowanego w zasilaczu lampy kineskopowej.

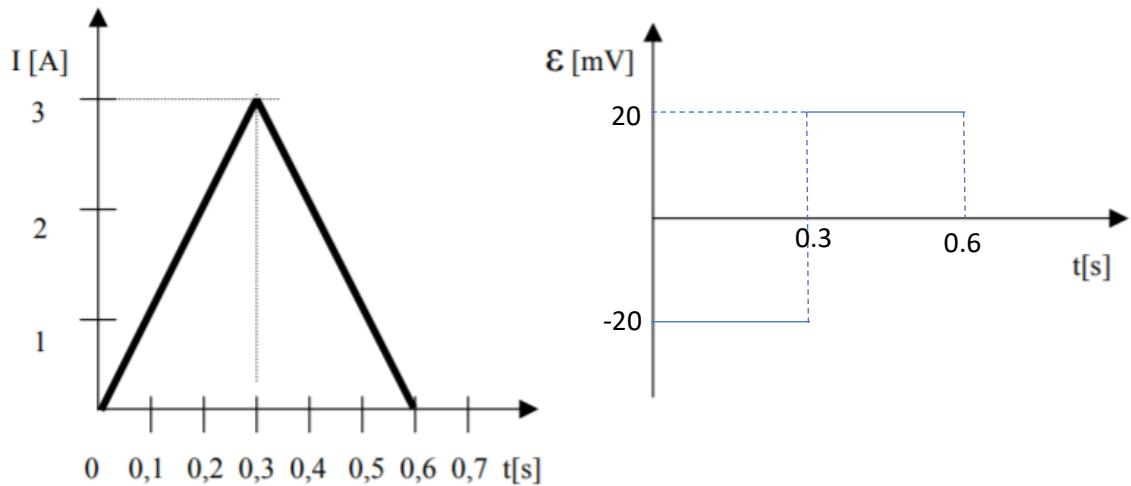
$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{25000V}{220V} \approx 113.6$$

- 3) **(3p.)** Cewkę o indukcyjności L, kondensator o pojemności C i opornik o oporze R połączono szeregowo ze źródłem napięcia przemiennego U, jak na rysunku poniżej. Oblicz, jaką pojemność powinien mieć kondensator w obwodzie, aby przy indukcyjności L = 250  $\mu$ H obwód można było nastroić na częstotliwość 500 Hz. (Przyjmij, że R = 0).



$$f_{rez} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 L f^2} = 0.4 \text{ mF}$$

- 4) **(3p.)** Przez cewkę o współczynniku samoindukcji  $L = 2\text{mH}$  przepływa prąd, którego wykres w funkcji czasu przedstawiono na rysunku. Oblicz wartość indukowanej siły elektromotorycznej i narysuj wykres zależności siły elektromotorycznej samoindukcji w funkcji czasu.



$$\epsilon_{SEM} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\epsilon_1 = -L * \frac{\Delta I_1}{\Delta t} = -2 * 10^{-3} \text{H} * \frac{3\text{A}}{0.3\text{s}} = -0.02\text{V} = -20\text{mV}$$

$$\epsilon_2 = -L * \frac{\Delta I_2}{\Delta t} = -2 * 10^{-3} \text{H} * \frac{-3\text{A}}{0.3\text{s}} = 0.02\text{V} = 20\text{mV}$$

- 5) **(1.5p.)** Jeśli chcesz zaobserwować detale porównywalne z rozmiarami atomów (około 0,2nm) przy użyciu fal elektromagnetycznych, musisz zastosować fale o podobnej długości.

a. Jaka będzie częstotliwość takich fal?

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{c}{f} \rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 * 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0.2 * 10^{-9} \text{m}} = 1.5 * 10^{18} \text{Hz} = 1.5 \text{EHz}$$

b. Jaki to będzie rodzaj fal elektromagnetycznych?

Promieniowanie rentgenowskie

Sylwia Majchrowska  
16.04.2021r.