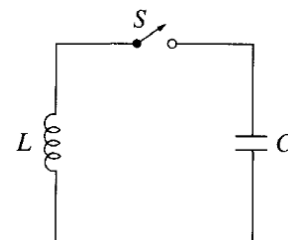


Zadanie 1 Kondensator o pojemności C został naładowany do różnicy potencjałów V i połączony z indukcyjnością L (*vide* rysunek). W chwili $t = 0$ klucz S zostaje zamknięty. Należy znaleźć zależność natężenia prądu płynącego w obwodzie od czasu. Jak zmieni się wynik, jeśli do obwodu dołączy się szeregowo opornik o porze R ?

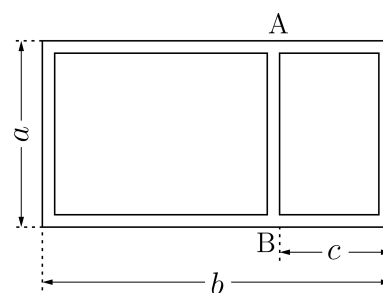


Zadanie 2 Szeregowy obwód RLC , gdzie $R = 100 \Omega$, $L = 0.1 \text{ H}$, $C = 1 \text{ nF}$, jest wymuszany sinusoidalną SEM: $\varepsilon = \varepsilon_{\max} \sin(\Omega t)$, gdzie $\varepsilon_{\max} = 230 \text{ V}$. W obwodzie płynie prąd przemienny o częstotliwości Ω i amplitudzie:

$$I_{\max}(\Omega) = \frac{\varepsilon_{\max}}{\sqrt{R^2 + (\Omega L - \frac{1}{\Omega C})^2}}.$$

Naszkicuj wykres $I_{\max}(\Omega)$. Dla jakiej wartości częstotliwości wymuszania amplituda prądu w obwodzie przyjmie wartość maksymalną? Oblicz wartość częstotliwości oraz prądu $I_{\max}(\Omega)$ dla $\Omega = \omega/2, \omega, 3\omega/2$, gdzie ω jest częstotliwością rezonansową.

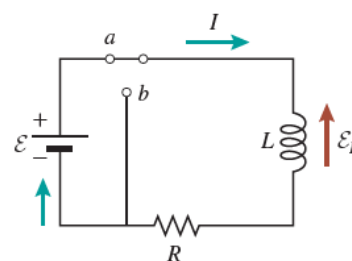
Zadanie 3 Prostokątna ramka o bokach a i b jest podzielona na dwie części przewodnikiem przymocowanym w punktach A i B (*vide* rysunek). Obliczyć natężenie prądu, który popłynie w przewodniku AB, gdy ramka znajduje się w jednorodnym polu magnetycznym, które się zmienia w czasie według funkcji $B = kt$. Linie sił pola są prostopadłe do płaszczyzny ramki. Obliczyć spadek napięcia na przewodniku AB. Przyjąć, że $c < b/2$ oraz że opór na jednostkę długości obwodu wynosi r .



Zadanie 4 Przez długi przewodnik o przekroju kołowym równomiernie płynie prąd. Prąd powraca po powierzchni przewodnika (istnieje na niej cienka warstwa izolująca, rozdzielająca oba prądy). Znajdź współczynnik samoindukcji na jednostkę długości.

Zadanie 5 Rozważ obwód RL , taki jak na rysunku, tuż po tym jak przełącznik został ustawiony w pozycji a . Wyprowadź wzór na energię zmagazynowaną w polu magnetycznym, a następnie pokaż, że w przypadku solenoidu o długości l i powierzchni przekroju A otrzymujemy:

$$U_B = \frac{1}{2} \frac{B^2}{\mu_0} (lA).$$



Na koniec, proszę wykazać, że gęstość energii (energia na jednostkę objętości) zmagazynowanej w polu magnetycznym opisana jest przez:

$$u_B = \frac{U_B}{V} = \frac{1}{2} \frac{B^2}{\mu_0}.$$