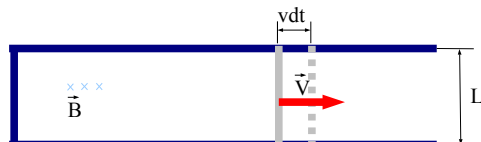
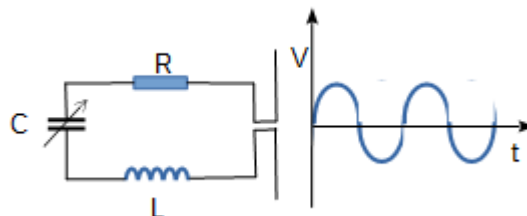


Zestaw 1

1. U kształtny przewodnik przedstawiony na rysunku poniżej znajduje się w jednorodnym polu magnetycznym o indukcji magnetycznej B skierowanej prostopadle do płaszczyzny rysunku ze zwrotem za płaszczyznę. Jeden z boków przewodnika porusza się z prędkością v tak jak zostało to zaznaczone na rysunku. Odległość dwóch długich odcinków przewodnika wynosi L . Proszę wyliczyć wartość indukowanej siły elektromotorycznej i jej kierunek.

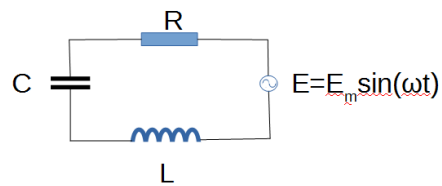


2. Dla sytuacji z poprzedniego zadania założmy, że w pewnym momencie opór poruszającego się odcinka przewodnika razem z resztą u kształtnego przewodnika jest równy R . Proszę wykazać, że moc rozpraszana na oporze R równa jest mocy wykorzystanej do przemieszczenia ruchomej części z prędkością v .
3. Krótka cewka o promieniu $R = 10$ cm i $N = 30$ zwojów otacza długą cewkę o promieniu $r = 8$ cm i gęstości uzwojenia 60 zwojów/cm. W długiej cewce prąd narasta w stałym tempie od zera do 2 A w czasie 12 s. Proszę wyliczyć różnicę napięcia indukowanego w krótkiej cewce w czasie gdy w długiej narasta prąd.
4. Kliniczne urządzenie rezonansu magnetycznego wytwarza jednorodne pole magnetyczne 3 T w nadprzewodzącej cewce o promieniu 1 m i długości 1.5 m. Proszę policzyć gęstość energii pola magnetycznego i całkowitą energię pola magnetycznego zgromadzonego w tej cewce.
5. Student ma na palcu obrączkę o masie 15 g i promieniu 0.75 cm. (oporności $61.9 \mu\Omega$, ciepło właściwym 129 J/(kg °C)). W czasie 40 ms przenosi swój palec z pola 0.08 T skierowanego wzdłuż palca do obszaru bez pola. W rezultacie w obrączce wydziela się ciepło z powodu powstałego prądu indukcyjnego. Proszę policzyć o ile z tego powodu wzrośnie temperatura obrączki zakładając, że zostaje w niej cała energia.
6. W obwodzie szeregowo połączony jest opornik o oporze R i cewka o indukcyjności L . Proszę wyznaczyć zależność spadku napięcia na oporności oraz indukcyjności w funkcji czasu, natężenie płynącego w obwodzie prądu w funkcji czasu jeżeli układ ten został podłączony do stałego źródła napięcia o sile elektromotorycznej \mathcal{E} . Proszę wyznaczyć te same wielkości jak wyżej w funkcji czasu jeżeli po ustaleniu spadków napięć na indukcyjności i oporności układ ten zostanie zwarty.
7. Szeregowo połączone indukcyjność $L = 60$ mH, oporność $R = 300 \Omega$ i pojemność $C = 0.5 \mu\text{F}$ zasilane jest generatorem napięcia sinusoidalnego $u_z(t) = u_{\max} \cos(\omega t)$, gdzie: $u_{\max} = 50$ V, $\omega = 10000$ rad/s. Proszę wyliczyć reaktancję X_L i X_C , impedancję Z , amplitudę prądu I , kąt przesunięcia fazowego φ i spadek napięcia na każdym elemencie obwodu.
8. Dla układu z poprzedniego zadania proszę narysować zależności od czasu spadku napięcia na oporności, indukcyjności, pojemności i prądu w obwodzie w zakresie od zera do pełnego okresu.
9. Odbiornik jak na rysunku obok ma indukcyjność $8.22 \mu\text{H}$ i nastawną pojemność. Stacja na którą chcemy dostroić odbiornik daje na antenie sinusoidalny sygnał o amplitudzie $12.9 \mu\text{V}$ i częstotliwości 88.7 MHz. Na ile powinna być ustawiona pojemność aby optymalnie dostroić ten odbiornik? Przy takim



dostrojeniu jak powyżej jaka powinna być dobrana oporność aby sygnał o takiej samej amplitudzie ale częstotliwości 88.5 MHz wytwarzał w obwodzie prąd o amplitudzie dwa razy mniejszej niż dla częstotliwości 88.7 MHz?

10. W obwodzie RLC $R = 5 \Omega$, $L = 60 \text{ mH}$, $\nu = 60 \text{ Hz}$ oraz $E_m = 300 \text{ V}$. Dla jakich wartości pojemności C moc średnia P_{sr} będzie największa, najmniejsza? Jakie są te wartości i jakie są odpowiednie kąty fazowe i współczynniki mocy? Czy można znaleźć graniczną wartość C , powyżej której kosinus kąta przesunięcia fazowego będzie ujemny?



11. Zakładając, że w atomie wodoru elektron krąży po kołowej orbicie o promieniu $r = 5.29 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ i jedyną siłą centralną jest siła elektrostatyczna pomiędzy elektronem i nieruchomym protonem proszę policzyć wartość momentu magnetycznego powstałego w związku z tym ruchem.