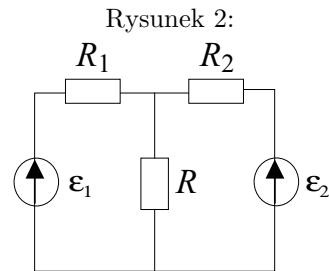
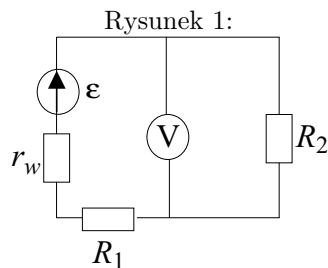


Zadania z fizyki — Zestaw 7

Teoria obwodów

WMS — Matematyka, rok II

- Jeżeli założymy, że woltomierz pobiera prąd, który możemy pominąć a opór wewnętrzny baterii wynosi r_w , to jakie będzie wskazanie woltomierza w przypadku przedstawionym na rysunku 1? Dane jest R_1 , R_2 i ε .
- Proszę rozważyć obwód przedstawiony na rysunku 2. Znaleźć natężenie prądu płynącego przez opór R stosując: (i) zasadę superpozycji, (ii) metodę prądów oczkowych, (iii) metodę Thevenina.



- Opisać metodę pomiaru nieznanego oporu R_x przy użyciu *mostka Wheatstone'a*. Znaleźć tą wartość jeśli dana jest rezystancja właściwa drutu oporowego ρ , długości odcinków a i b , przy których następuje zrównoważenie mostka oraz opór wzorcowy R .
- Naładowany kondensator o pojemności C zostaje w chwili $t = 0$ połączony szeregowo z cewką o indukcyjności L . Znaleźć zależność ładunku zgromadzonego na okładkach kondensatora zakładając, że w chwili początkowej wynosił on q_0 . Jaki jest okres drgań układu LC? Pokazać, że dodatkowo szeregowo dołączony opornik R wprowadza do układu tłumienie. Podaj przykład mechanicznych odpowiedników układów drgających LC i RLC.
- Do idealnego źródła harmonicznej siły elektromotorycznej $u = U_0 \sin(\omega t)$ podłączono (i) cewkę o indukcyjności L , (ii) kondensator o pojemności C . Pokazać, że drgania napięcia u_L na elemencie L wyprzedzają w fazie drgania prądu w obwodzie o $\pi/2$, zaś drgania napięcia u_C na elemencie C są opóźnione względem prądu o $\pi/2$. Wyprowadzić wzory na *oporność pojemnościową (kapacytancję)* $X_C = 1/\omega C$ i *oporność indukcyjną (induktancję)* $X_L = \omega L$.
- W szeregowym układzie RLC dane są L , R i C . Do układu podłączony jest generator sinusoidalnie zmiennej siły elektromotorycznej o częstotliwości f i amplitudzie U_0 . Znaleźć wartość prądu w obwodzie oraz napięcia na każdym z elementów obwodu. Przy jakich wartościach R , L i C prąd w obwodzie byłby największy?
- Elektryczny czajnik ma dwa uzwojenia. Przy włączeniu jednego z nich woda zagotuje się po $t_1 = 15$ minutach, przy włączeniu drugiego po $t_2 = 30$ minutach. Po jakim czasie zagotuje się woda, jeżeli włączymy czajnik, w którym oba uzwojenia zostały połączone: (i) szeregowo, (ii) równolegle?

Krzysztof Malarz, Kraków, 23 maja 2002