



„EUROELEKTRA”
XXV Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Energetycznej
Rok szkolny 2022/2023

Zadania dla grupy elektrycznej na zawody I stopnia

Zadanie 1

Kondensator płaski naładowano do napięcia U i odłączono od źródła. Następnie zwiększono 3-krotnie odległość między okładkami. Jak zmieni się początkowa energia kondensatora?

- a) Nie zmieni się
- b) Zmniejszy się trzykrotnie
- c) Zwiększy się trzykrotnie**
- d) Zmniejszy się dziewięciokrotnie

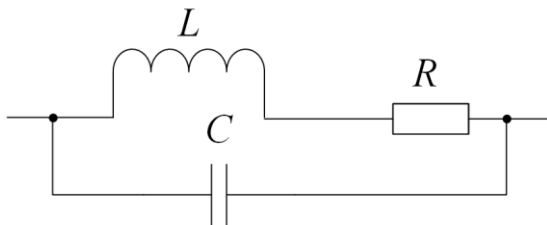
Zadanie 2

Źródło napięciowe stanowi połączenie szeregowe dwóch sił elektromotorycznych: $e_1(t) = E \cdot \sqrt{2}$ oraz $e_2(t) = E \cdot \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$. Jaką wartość wskaże idealny woltomierz elektromagnetyczny na zaciskach tego źródła?

- a) $2E$
- b) $\frac{E}{\sqrt{2}}$
- c) $E\sqrt{\frac{3}{2}}$
- d) $E\sqrt{\frac{5}{2}}$**

Zadanie 3

Ile wynosi część rzeczywista impedancji przedstawionego dwójnika dla pulsacji, dla której wystąpi zjawisko rezonansu?

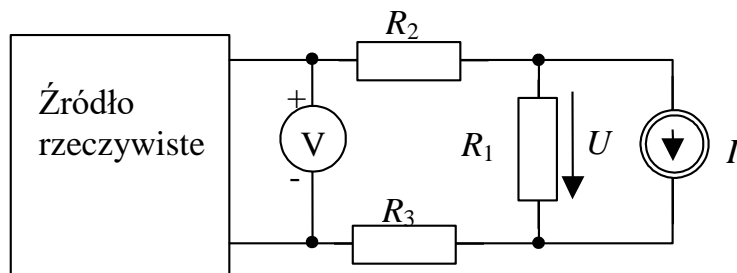


- a) $\frac{(\omega L)^2}{R}$
- b) $R + \frac{(\omega L)^2}{R}$**
- c) $\frac{\omega C}{R^2 + (\omega L)^2}$
- d) ωC

Zadanie 4

Dla poniższego obwodu prądu stałego należy wyznaczyć wartość, jaką wskaże idealny woltomierz magnetoelektryczny, jeżeli napięcie U na rezystancji R_1 jest równe zero.

Dane są: $R_1 = 2,0 \, \Omega$, $R_2 = 2,0 \, \Omega$, $R_3 = 2,0 \, \Omega$, $I = 5,0 \, \text{A}$

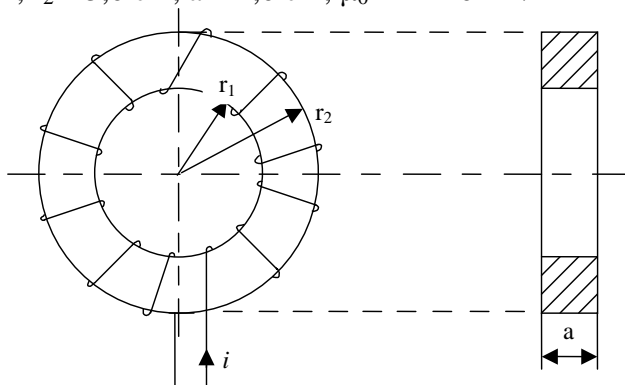


- a) 10 V
- b) -10 V
- c) 20 V
- d) -20 V

Zadanie 5

Indukcyjność własna cewki nawiniętej na pierścieniowym rdzeniu ferromagnetycznym o przekroju prostokątnym, przy założeniu stałości indukcji B w przekroju poprzecznym rdzenia równa jest 40 mH. Zakładając liniowość charakterystyki magnesowania rdzenia, należy obliczyć względną przenikalność magnetyczną.

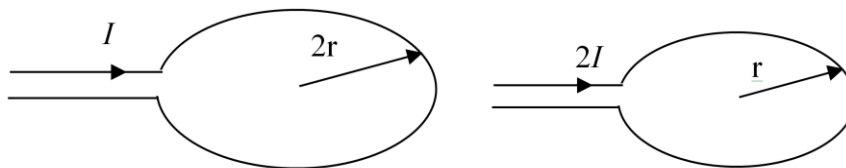
Dane: $z = 200$, $r_1 = 3,0 \, \text{cm}$, $r_2 = 5,0 \, \text{cm}$, $a = 2,0 \, \text{cm}$, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \, \text{H/m}$



- a) $\mu_r = 500$
- b) $\mu_r = 100$
- c) $\mu_r = \mu_0$
- d) $\mu_r = 1$

Zadanie 6

W środku, którego zwoju jest większa indukcja pola magnetycznego, w zwoju o większym promieniu i mniejszym prądzie czy mniejszym promieniu i większym prądzie? Patrz rysunki interpretacyjne.



- a) Indukcja magnetyczna w środkach obu zwojów jest jednakowa.
- b) Indukcja magnetyczna w środkach obu zwojów jest równa zero.
- c) Indukcja magnetyczna w środku zwoju o większym promieniu jest większa.
- d) Indukcja magnetyczna w środku zwoju o mniejszym promieniu jest większa.

Zadanie 7

Przy jakim stosunku rezystancji obciążenia R_o rzeczywistego źródła napięciowego do rezystancji wewnętrznej R_w tego źródła spadek napięcia na obciążeniu wyniesie 95% napięcia stanu jałowego tego źródła.

- a) $\frac{R_o}{R_w} = 1,0$
- b) $\frac{R_o}{R_w} = 9,0$
- c) $\frac{R_o}{R_w} = 15$
- d) $\frac{R_o}{R_w} = 19$**

Zadanie 8

Dwa ładunki elektryczne $Q_1 = \frac{50}{9 \cdot 10^9}$ C oraz $Q_2 = \frac{100}{9 \cdot 10^9}$ C znajdują się w odległości $r = 8,42$ cm w powietrzu, a następnie w oleju parafinowym o stałej dielektrycznej $\epsilon_r = 1,8$. Która wartość ich przyciągania jest prawidłowa w pierwszym i drugim przypadku.

- a) $F_e = 78,2 \cdot 10^{-5}$ N; $F_e = 43,4 \cdot 10^{-5}$ N.
- b) $F_e = 78,2 \cdot 10^{-6}$ N; $F_e = 43,4 \cdot 10^{-6}$ N.**
- c) $F_e = 78,2 \cdot 10^{-5}$ N; $F_e = 43,4 \cdot 10^{-6}$ N.
- d) $F_e = 78,2 \cdot 10^{-6}$ N; $F_e = 43,4 \cdot 10^{-5}$ N.

Zadanie 9

Jaką rezystancję R_x należy dołączyć do rezystancji $R_1 = 15,0 \Omega$, aby zastępcza rezystancja powstałego obwodu wyniosła $R = 13,0 \Omega$.

- a) $R_x = 15,5 \Omega$
- b) $R_x = 55,5 \Omega$
- c) $R_x = 97,5 \Omega$**
- d) $R_x = 4,55 \Omega$

Zadanie 10

Podaj opór wewnętrzny suchego ogniwa o sile elektromotorycznej $E = 1,49$ V, dającego prąd o natężeniu $I = 0,380$ A przy napięciu na zaciskach $U = 1,43$ V.

- a) $R_w = 0,138 \Omega$
- b) $R_w = 0,148 \Omega$
- c) $R_w = 0,158 \Omega$**
- d) $R_w = 0,168 \Omega$

Zadanie 11

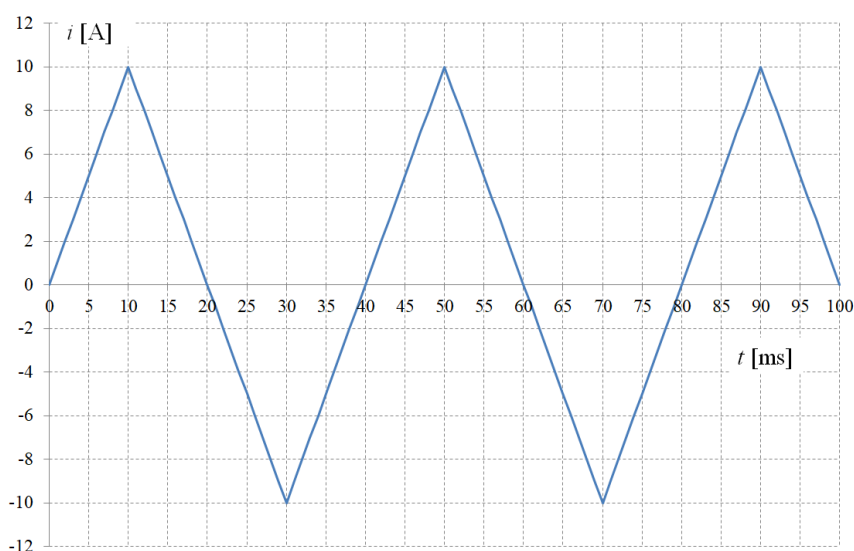
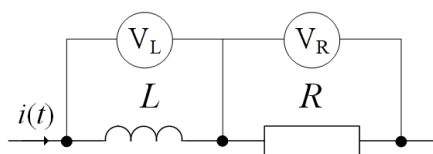
Prąd o natężeniu $I = 0,50$ A rozgałęzia się na trzy oporniki $R_1 = 2,0 \Omega$, $R_2 = 6,0 \Omega$ oraz $R_3 = 8,0 \Omega$. Wskaż odpowiednie natężenia prądów płynących w poszczególnych opornikach.

- a) $I_1 = 0,10$ A, $I_2 = 0,20$ A, $I_3 = 0,20$ A
- b) $I_1 = 0,26$ A, $I_2 = 0,16$ A, $I_3 = 0,10$ A
- c) $I_1 = 0,32$ A, $I_2 = 0,11$ A, $I_3 = 0,079$ A**
- d) $I_1 = 0,41$ A, $I_2 = 0,080$ A, $I_3 = 0,015$ A

Zadanie 12

Które wskazanie idealnego woltomierza elektromagnetycznego jest większe i ile wynosi w przypadku, gdy przez dwójnik RL przepływa prąd okresowy podany na wykresie.

Dane są: $R = 1,0 \, \Omega$, $L = 5,0 \, \text{mH}$.



- a) Większy spadek napięcia będzie na rezystorze i wyniesie $U_R = \frac{10}{\sqrt{2}} \, \text{V}$.
- b)** Większy spadek napięcia będzie na rezystorze i wyniesie $U_R = \frac{10}{\sqrt{3}} \, \text{V}$.
- c) Większy spadek napięcia będzie na indukcyjności i wyniesie $U_L = 5,0 \, \text{V}$.
- d) Większy spadek napięcia będzie na indukcyjności i wyniesie $U_L = 10 \, \text{V}$.

Zadanie 13

W obwód prądu zmiennego o częstotliwości $f = 50 \, \text{Hz}$ włączona jest rzeczywista cewka, woltomierz elektromagnetyczny, który wskazuje $120 \, \text{V}$, amperomierz elektromagnetyczny, który wskazuje $10 \, \text{A}$ i watomierz elektrodynamiczny, który wskazuje $900 \, \text{W}$. Przyrządy pomiarowe są idealne. Przesunięcie fazowe dla tego obwodu wynosi

- a) $\cos \varphi = 1,0$
- b) $\cos \varphi = 0,25$
- c) $\cos \varphi = 0,50$
- d)** $\cos \varphi = 0,75$

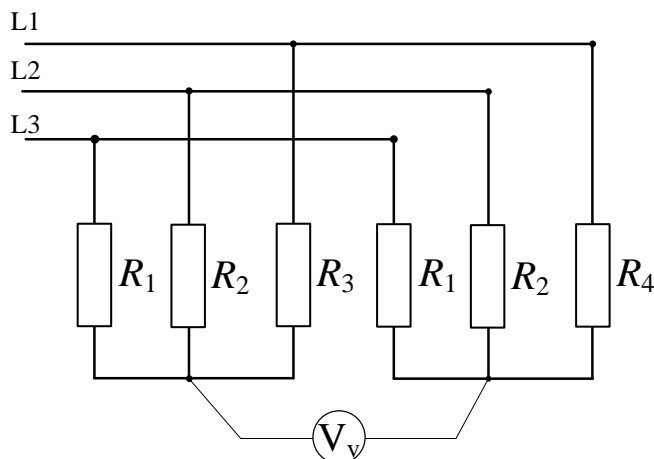
Zadanie 14

Mamy pięć kondensatorów $C_1 = 50,0 \, \text{pF}$, $C_2 = C_3 = 100 \, \text{pF}$, $C_4 = C_5 = 200 \, \text{pF}$. Kondensatory C_1 i C_2 oraz C_3 i C_4 połączono szeregowo. Otrzymane w ten sposób dwa układy oraz kondensator C_5 połączono ze sobą równolegle. Pojemność zastępczą całkowitego układu wyniesie

- a)** $300 \, \text{pF}$
- b) $250 \, \text{pF}$
- c) $200 \, \text{pF}$
- d) $150 \, \text{pF}$

Zadanie 15

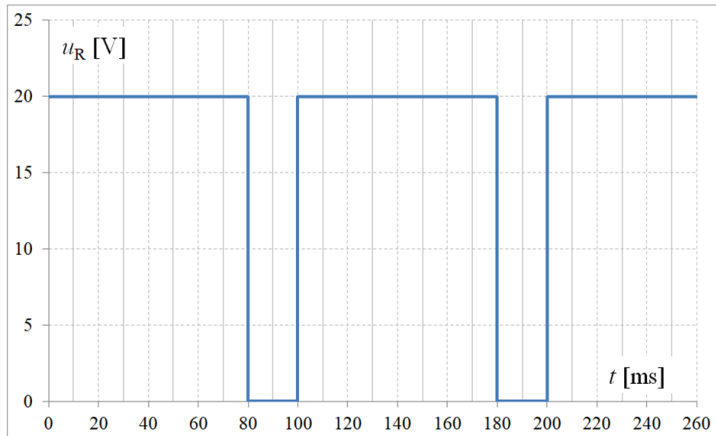
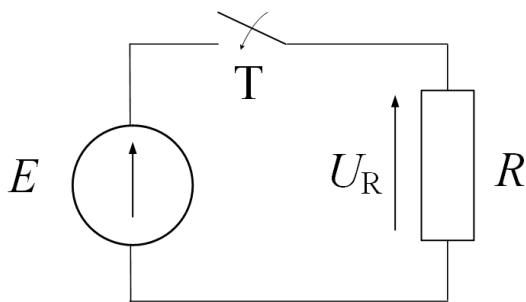
Dwa odbiorniki połączone w gwiazdę podłączono do sieci trójfazowej o napięciu $U = 400\text{ V}$. Między punktami gwiazdowy odbiorników włączono idealny woltomierz elektromagnetyczny V_v . Dane są: $R_1 = 10,0\ \Omega$, $R_2 = R_3 = 100\ \Omega$, $R_4 = 50,0\ \Omega$. Wskazanie woltomierza V_v wyniesie



- a) 230 V
- b) 200 V
- c) 115 V**
- d) 100 V

Zadanie 18

Na rysunku przedstawiono idealny sterownik impulsowy DC/DC. Częstotliwość impulsowania idealnego klucza T, wynosi 10 Hz. Do obwodu dołączono rezystancję o wartości R . Ile wynosie średnie napięcie na rezystancji R w przypadku, gdy napięcie do obciążenia doprowadzane jest okresowo. Zarejestrowany przebieg napięcia na rezystancji przedstawiono na rysunku poniżej.



- a) 20 V
- b) 16 V**
- c) 10 V
- d) 4,0 V