

**XXXVII Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej
27-28.03.2014**

LUBLIN

TEST DLA GRUPY ELEKTRYCZNEJ

WYJAŚNIENIE:

Przed przystąpieniem do udzielenia odpowiedzi przeczytaj uważnie tekst.

Test zawiera 50 pytań.

Odpowiedzi należy udzielać na załączonej karcie odpowiedzi. W lewym górnym rogu karty wpisz swoje imię i nazwisko, nie wpisuj nic w miejsce przeznaczone na KOD.

Należy wybrać jedną poprawną odpowiedź oznaczoną literami: a, b, c, d i zaznaczyć ją krzyżykiem (x) na karcie odpowiedzi.

Jeżeli uznasz, że zaznaczona odpowiedź jest błędna, należy otoczyć ją wyraźnym kółkiem, a prawidłową odpowiedź zaznaczyć krzyżykiem.

Jeżeli uważasz, że żadna odpowiedź nie jest właściwa, wpisz krzyżyk (x) poza tabelką w dodatkowej kolumnie.

Można korzystać jedynie z przyborów do pisania i rozdawanych kart brudnopisów. **Korzystanie z kalkulatorów, notebook'ów, telefonów komórkowych itp. jest zabronione.**

Za każdą prawidłową odpowiedź otrzymuje się jeden punkt. W przypadku zaznaczenia dwóch lub więcej odpowiedzi oraz nie podania żadnej odpowiedzi, nie otrzymuje się punktu.

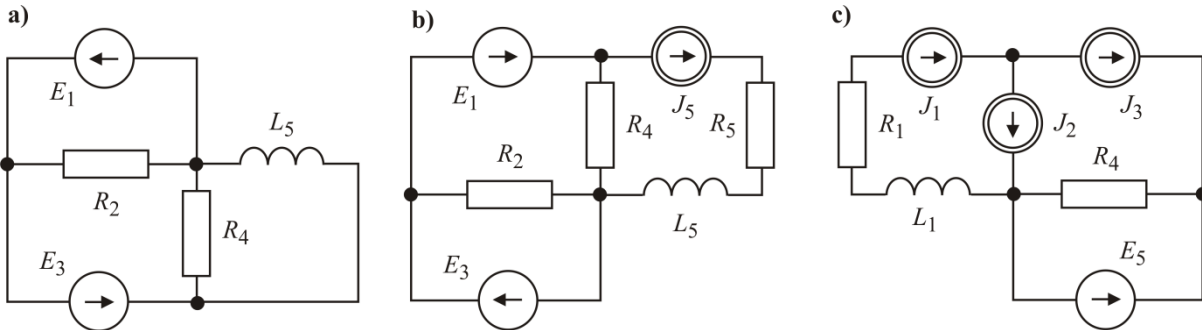
Maksymalna liczba punktów: 50.

CZAS ROZWIĄZANIA: 150 min.

Życzymy powodzenia !

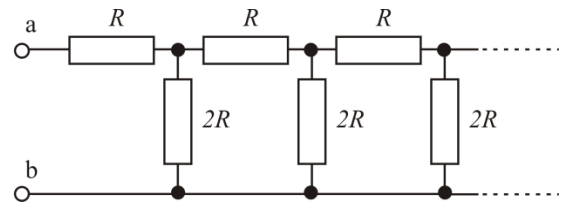
Zadanie 1. Przedstawiono 3 obwody prądu stałego w stanie ustalonym; każdy obwód zawiera elementy idealne. Który z obwodów nie jest obwodem sprzecznym przy dowolnie dobranych wartościach źródeł i przy niezerowych wartościach rezystancji.

- a) obwód z rys.a b) obwód z rys.b c) obwód z rys.c d) wszystkie obwody są spreczne



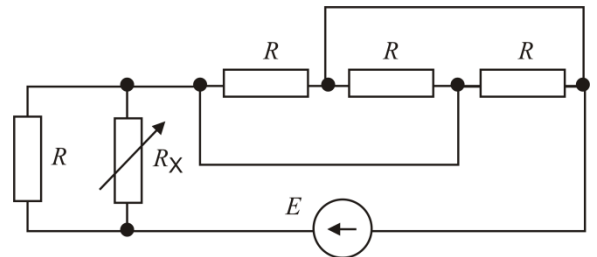
Zadanie 2. Ile wynosi rezystancja zastępcza R_{ab} nieskończonej drabinki z rysunku:

- a) $R_{ab} = 2R$
 b) $R_{ab} = R$
 c) $R_{ab} = 0$
 d) zadanie ma nieskończenie wiele rozwiązań



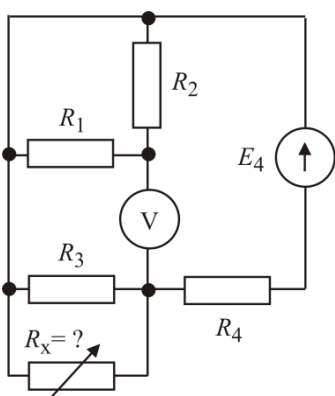
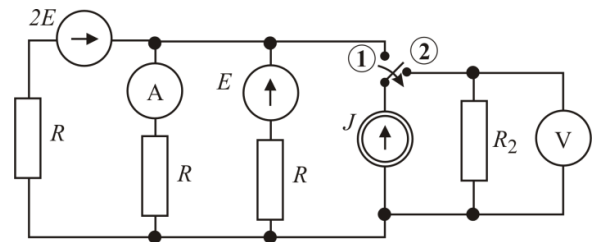
Zadanie 3. Dla jakiej wartości rezystancji R_X , moc z jaką wydziela się ciepło w elemencie R_X jest maksymalna:

- a) $R_X = \frac{R}{4}$
 b) $R_X = R$
 c) $R_X = \frac{4}{3}R$
 d) $R_X = 4R$



Zadanie 4. Gdy przełącznik znajdował się w pozycji „1” amperomierz A wskazywał wartość 5 A, a gdy przełącznik umieszczono w pozycji „2”, amperomierz A wskazał wartość równą 2 A. Ile wskazuje woltomierz V (przy przełączniku w pozycji „2”), jeżeli rezystancja $R_2 = 3 \Omega$.

- a) 3 V
 b) 9 V
 c) 27 V
 d) 42 V

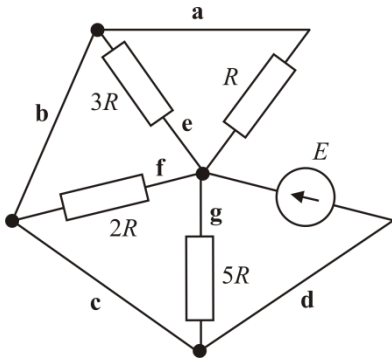
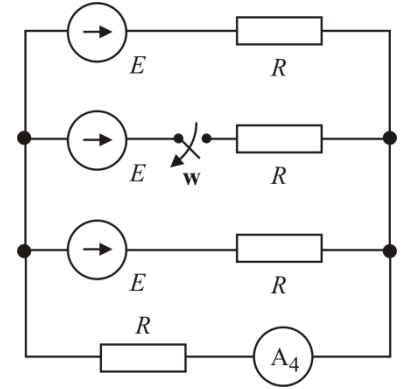


Zadanie 5. Dla jakiej wartości rezystancji R_X , w obwodzie jak na rysunku, woltomierz V pokazuje 5 V. Pozostałe dane: $E_4 = 20 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = 5 \Omega$, $R_3 = R_4 = 12 \Omega$.

- a) $R_X = 0$ b) $R_X = 2 \Omega$ c) $R_X = 4 \Omega$ d) $R_X = 6 \Omega$

Zadanie 6. Przy zamkniętym wyłączniku „w”, amperomierz A_4 wskazuje wartość równą 9 A. Ile wskaże amperomierz po otwarciu wyłącznika. Obwód stałoprądowy w stanie ustalonym.

- a) 6 A
- b) 8 A
- c) 9 A
- d) 12 A

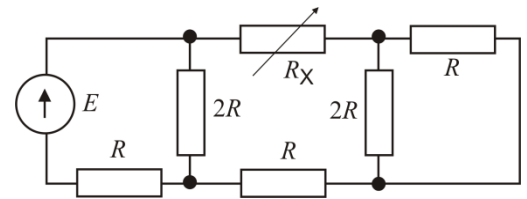


Zadanie 7. W obwodzie stałoprądowym, kolejne gałęzie oznaczono literami a–g. Napięcie E ma wartość dodatnią. Prąd o największym natężeniu jest w:

- a) gałęzi a
- b) gałęzi b
- c) gałęzi d
- d) gałęzi g

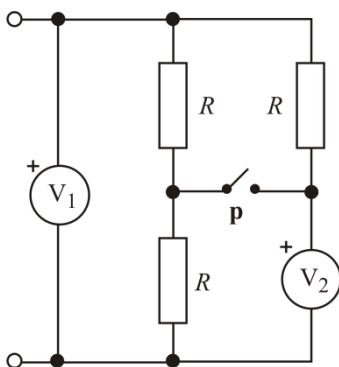
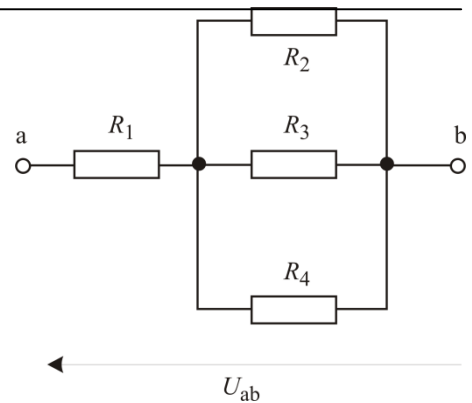
Zadanie 8. Dla jakiej wartości rezystancji R_X moc P_{R_X} osiąga wartość maksymalną. Wielkości E oraz R należy potraktować jako dane.

- a) $R_X = R$
- b) $R_X = \frac{2}{3}R$
- c) $R_X = \frac{7}{3}R$
- d) $R_X = 3R$



Zadanie 9. Obwód elektryczny w stanie ustalonym; $R_1 = 1 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $R_3 = 3 \Omega$, $R_4 = 6 \Omega$; największa moc (szybkość wydzielania ciepła) jest na elemencie:

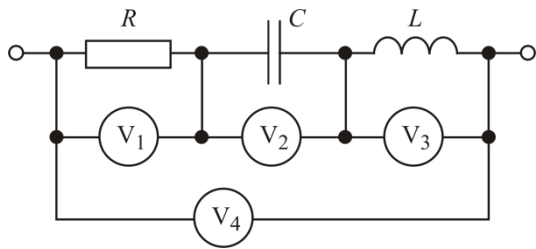
- a) R_1
- b) R_2
- c) R_3
- d) R_4



Zadanie 10. Gdy przełącznik „p” jest zamknięty, woltmierz idealny V_2 pokazuje napięcie równe 30 V. Ile wskaże woltmierz idealny V_2 , gdy wyłącznik będzie otwarty, jeżeli wiadomo, że w obu przypadkach V_1 wskazuje jednakową wartość.

- a) $V_2 \rightarrow 15 \text{ V}$
- b) $V_2 \rightarrow 22,5 \text{ V}$
- c) $V_2 \rightarrow 30 \text{ V}$
- d) $V_2 \rightarrow 45 \text{ V}$

Zadanie 11. We fragmencie obwodu zasilanego ze źródła napięcia sinusoidalnie zmiennego, woltomierze wskazują kolejno: $V_1 \rightarrow 80 \text{ V}$, $V_2 \rightarrow 40 \text{ V}$, $V_3 \rightarrow 100 \text{ V}$. Woltomierz V_4 pokazuje:



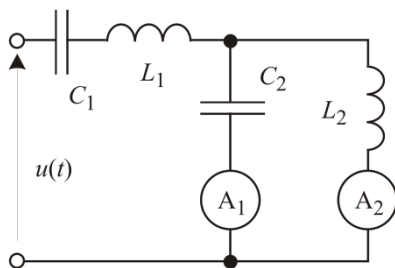
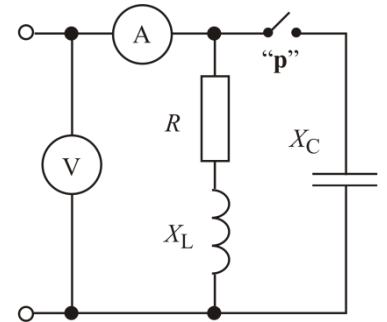
Woltomierze wskazują kolejno: $V_1 \rightarrow 80 \text{ V}$, $V_2 \rightarrow 40 \text{ V}$, $V_3 \rightarrow 100 \text{ V}$. Woltomierz V_4 pokazuje:

- a) $\approx 161,2 \text{ V}$
- b) 100 V
- c) 220 V
- d) 10 V

Zadanie 12. W obwodzie prądu przemiennego (sinusoidalnego), po zamknięciu przełącznika „p”, wskazanie woltomierza idealnego V nie uległo zmianie (ma wartość niezerową). Wiadomo, że dla reaktancji: indukcyjnej i pojemnościowej oraz dla rezystancji, przy częstotliwości z jaką pracuje układ: $X_C = X_L = R$.

Wskazanie amperomierza idealnego A , po zamknięciu przełącznika:

- a) wzrośnie $\sqrt{2}$ -krotnie
- b) nie zmieni się
- c) zmaleje $\sqrt{2}$ -krotnie
- d) zmaleje 2-krotnie

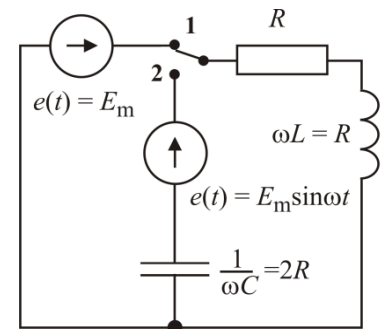


Zadanie 13. W obwodzie dane są: $C_1 = 20 \mu\text{F}$, $L_1 = 5 \text{ mH}$, $L_2 = 20 \text{ mH}$, $u(t) = 270\sqrt{2}\sin(1000t) + 90\sqrt{2}\sin(5000t + 15^\circ) \text{ V}$. Pojemność C_2 została tak dobrana, aby prąd pobierany przez dwójnik był sinusoidą o pulsacji $\omega = 1000 \text{ rad/s}$. Ile wynosi pojemność C_2 :

- a) $C_2 = 500 \text{ F}$
- b) $C_2 = 20 \text{ mF}$
- c) $C_2 = 10 \text{ mF}$
- d) $C_2 = 2 \mu\text{F}$

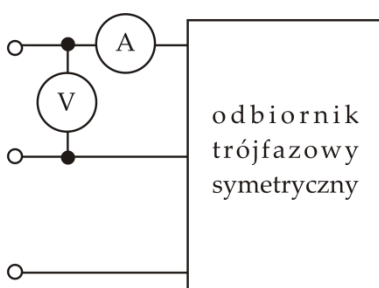
Zadanie 14. Gdy przełącznik znajdował się w pozycji „1” moc czynna rezystora R wynosiła P . Ile wyniesie moc czynna P_X rezystora R , jeżeli przełącznik będzie w pozycji „2”.

- a) $P_X = P$
- b) $P_X = \frac{\sqrt{2}}{2}P$
- c) $P_X = \sqrt{2}P$
- d) $P_X = \frac{1}{4}P$



Zadanie 15. Ile wynosi współczynnik zawartości harmonicznych (THD) sygnału, jeżeli wartość chwilowa napięcia wynosi: $u(t) = 300\sqrt{2}\sin(100t) + 80\sqrt{2}\sin(300t) + 60\sqrt{2}\sin(500t) \text{ [V]}$.

- a) $1/3$
- b) 1
- c) $\frac{140}{300}$
- d) $\frac{300}{140}$

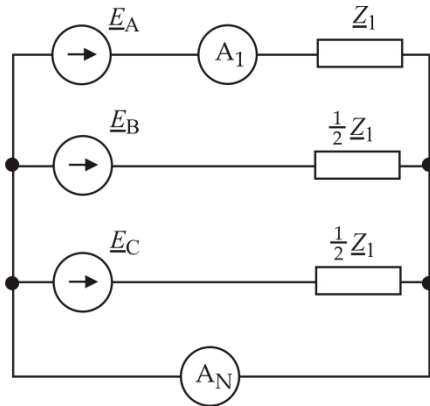
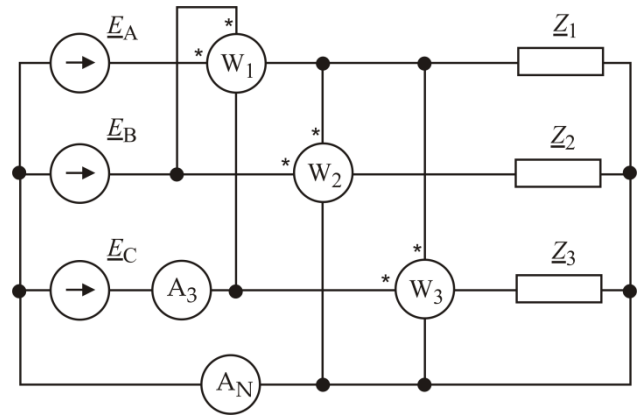


Zadanie 16. W układzie trójfazowym symetrycznym, wiadomo, że moc pozorna odbiornika $S = 30 \text{ kVA}$, a współczynnik mocy odbiornika o charakterze indukcyjnym: $\cos\varphi = 0,8$. Woltomierz idealny pokazuje napięcie przewodowe 200 V . Amperomierz pokazuje:

- a) 30 A
- b) $20\sqrt{3} \text{ A}$
- c) $50\sqrt{3} \text{ A}$
- d) 100 A

Zadanie 17. W obwodzie trójfazowym, czteroprzewodowym z symetrycznym źródłem zasilania o zgodnej kolejności faz, amperomierz A_3 pokazuje 10 A. Wiadomo, że $|Z_1| = |Z_2| = |Z_3|$ oraz że wszystkie watomierze pokazują 0. Ile wskazuje amperomierz A_N :

- 0 A
- 10 A
- 20 A
- 30 A

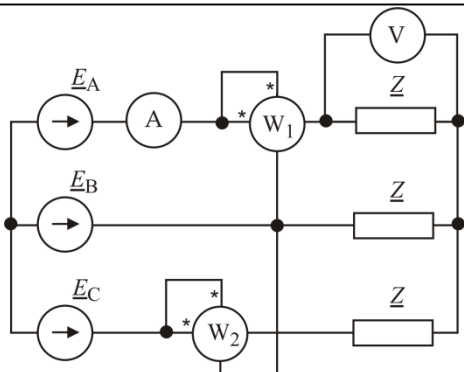
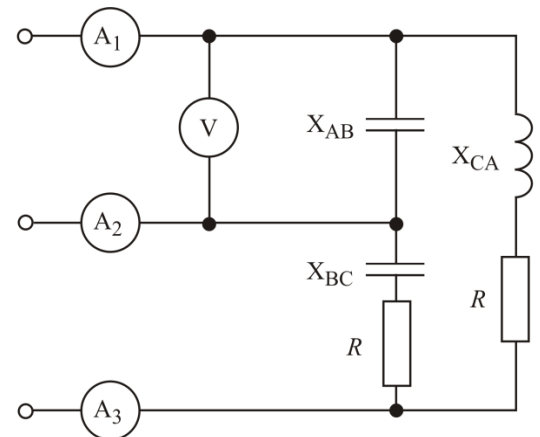


Zadanie 18. W obwodzie trójfazowym, czteroprzewodowym z symetrycznym źródłem zasilania, impedancje poszczególnych faz opisano na rysunku. Jaką wartość wskazuje amperomierz A_N , jeżeli wiadomo, że amperomierz A_1 pokazuje 20 A.

- $A_N \rightarrow 0$ A
- $A_N \rightarrow 20$ A
- $A_N \rightarrow 20\sqrt{3}$ A
- $A_N \rightarrow 60$ A

Zadanie 19. W układzie trójfazowym z symetrycznym źródłem zasilania o kolejności faz zgodnej, woltomierz idealny pokazuje 150 V. Odbiornik niesymetryczny został skojarzony w trójkąt, dane są: $X_{CA} = X_{BC} = 7,5 \Omega$, $R = \sqrt{3} X_{CA}$, $X_{AB} = 2 X_{CA}$. Amperomierze pokazują odpowiednio:

- $A_1 \rightarrow 0$ A, $A_2 \rightarrow 20$ A, $A_3 \rightarrow 20$ A
- $A_1 \rightarrow 0$ A, $A_2 \rightarrow 40$ A, $A_3 \rightarrow 40$ A
- $A_1 \rightarrow 10$ A, $A_2 \rightarrow 0$ A, $A_3 \rightarrow 10$ A
- $A_1 \rightarrow 10$ A, $A_2 \rightarrow 10$ A, $A_3 \rightarrow 0$ A



Zadanie 20. W układzie trójfazowym symetrycznym, trójprzewodowym, woltomierz V pokazuje 230 V, a amperomierz A pokazuje 2 A, watomierz W_2 pokazuje 690 W. Watomierz W_1 pokazuje:

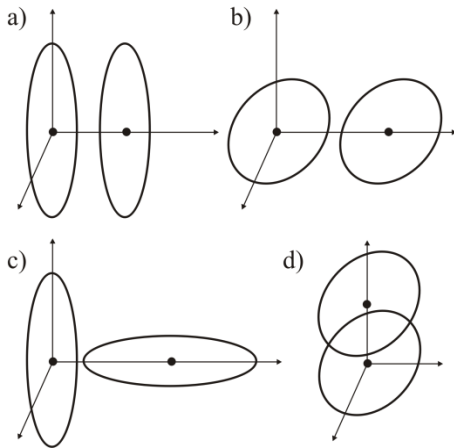
- 230 W
- $230\sqrt{3}$ W
- 460 W
- 690 W

Zadanie 21. Mechanizmy wyładowań elektrycznych w gazach nie zależą od:

- rozkładu natężenia pola elektrycznego,
- warunków atmosferycznych: ciśnienia, temperatury i wilgotności
- rodzaju gazu
- natężenia prądu przewodowego

Zadanie 22. Wyładowania niezupełne powodują obniżenie napięcia przeskoku, przez co wytrzymałość elektryczna powietrznych układów izolacyjnych:

- a) wzrasta
- b) nie ulega zmianie
- c) maleje
- d) wyklucza możliwość zastosowania powietrza jako izolatora

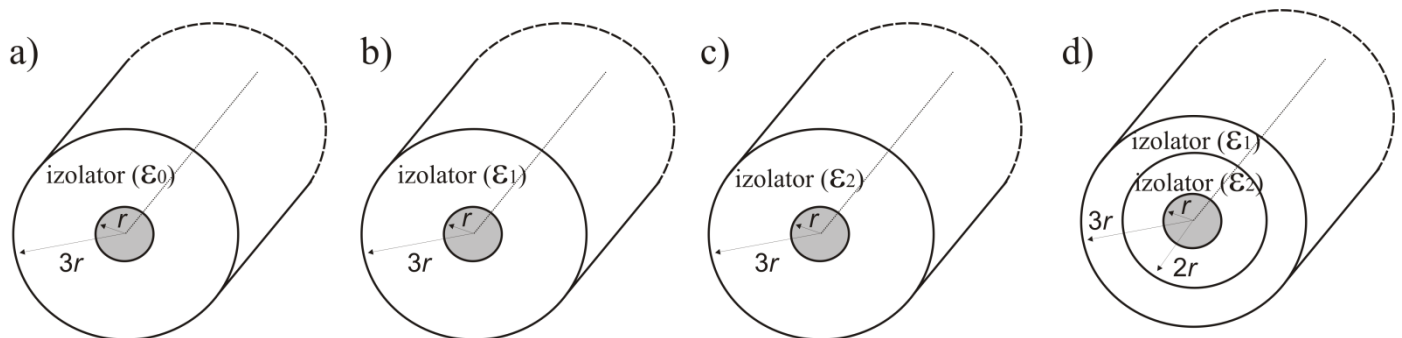


Zadanie 23. Dwa przewody miedziane w kształcie okręgów o jednakowych promieniach, o jednakowym przekroju, umieszczono w próżni. Na rysunkach a-d przedstawiono wzajemne usytuowanie obu przewodów. W którym przypadku indukcyjność wzajemna będzie miała najmniejszą wartość.

- a) rysunek a
- b) rysunek b
- c) rysunek c
- d) rysunek d

Zadanie 24. Na rysunku przedstawiono 4 kondensatory cylindryczne o jednakowej budowie za wyjątkiem warstw izolatorów. Który z kondensatorów ma największą pojemność, jeżeli spełniona jest zależność dotycząca przenikalności elektrycznych bezwzględnych: $\epsilon_2 \geq \epsilon_1 \geq \epsilon_0$.

- a) kondensator z rysunku a
- b) kondensator z rysunku b
- c) kondensator z rysunku c
- d) kondensator z rysunku d



Zadanie 25. Czujniki wykorzystywane do pomiarów naprężeń i odkształceń w elementach sprężystych, to:

- a) Tachometry b) Sejsmografy c) Tensometry d) Wariografy

Zadanie 26. Bezstykowy przesył energii polega na zastosowaniu:

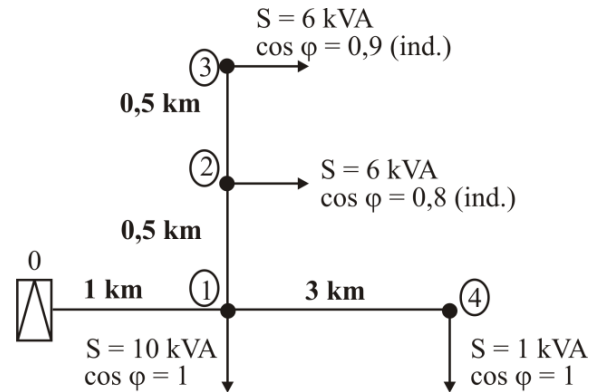
- a) pantografu i wymuszenia stałego
- b) komutatora i wymuszenia stałego
- c) pierścieni ślizgowych i wymuszenia o częstotliwości do 100 kHz
- d) indukcji za pomocą cewek sprzężonych magnetycznie w środowisku niemagnetycznym

Zadanie 27. Które z poniższych zdań jest poprawne.

- a) moc czynna to wartość średnia mocy chwilowej
- b) moc pozorna to suma algebraiczna mocy: czynnej i biernej
- c) watomierz elektrodynamiczny wskazuje moc czynną niezależnie od sposobu podłączenia
- d) zamiana obwodów napięciowego i prądowego watomierza nigdy nie spowoduje zmiany wartości wskazywanej przez watomierz

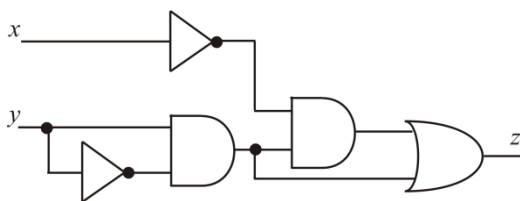
Zadanie 28. W którym z punktów sieci otwartej (tj. jednostronnie zasilanej) niskiego napięcia spadek napięcia względem punktu 0 ma najwyższą wartość. Pominąć reaktancję poszczególnych odcinków sieci. Wszystkie odcinki wykonane z przewodów o tym samym przekroju.

- a) w punkcie 1
- b) w punkcie 2
- c) w punkcie 3
- d) w punkcie 4



Zadanie 29. Transformator 110/30 kV ma następujące dane: straty w miedzi: $\Delta P_{CU} = 141$ kW; straty w żelazie: $\Delta P_{FE} = 80$ kW; napięcie zwarcia: $\Delta U_{Z\%} = 8,7$ %; prąd biegu jałowego: $\Delta I_{0\%} = 3,1$ %. Elementy składowe schematu zastępczego transformatora wykonano dla napięcia 110 kV i wynoszą one:

- a) $R_T = 2,96 \Omega$; $X_T = 43,8 \Omega$
- b) $R_T = 0,22 \Omega$; $X_T = 43,8 \Omega$
- c) $R_T = 2,96 \Omega$; $X_T = 3,26 \Omega$
- d) $R_T = 0,22 \Omega$; $X_T = 3,26 \Omega$



Zadanie 30. W układzie jak na schemacie, wartość logiczna na wyjściu (z) wynosi:

- a) $z = 0$
- b) $z = 1$
- c) $z = x$
- d) $z = xy$

Zadanie 31. Która z tabel przedstawia prawidłowe wartości dla bramki XNOR (A,B-wejście, C-wyjście):

a)

A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

b)

A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

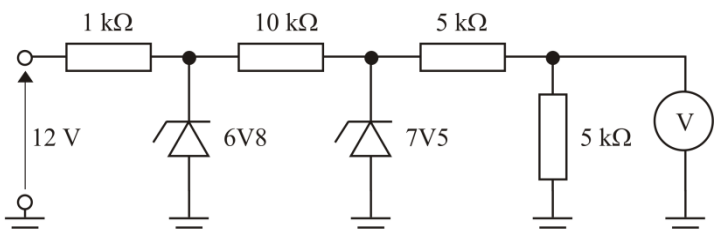
c)

A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

d)

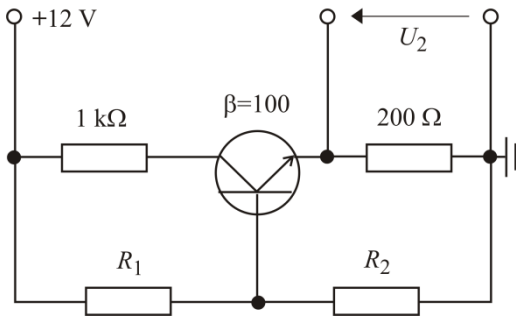
A	B	C
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

- a) tabela a
- b) tabela b
- c) tabela c
- d) tabela d



Zadanie 32. Wskazanie woltomierza w układzie wynosi:

- a) 12 V
- b) 6,8 V
- c) 7,5 V
- d) 1,7 V

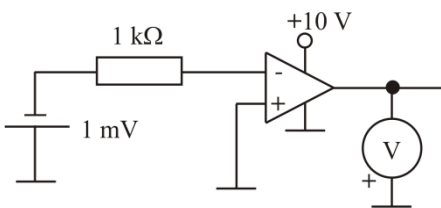
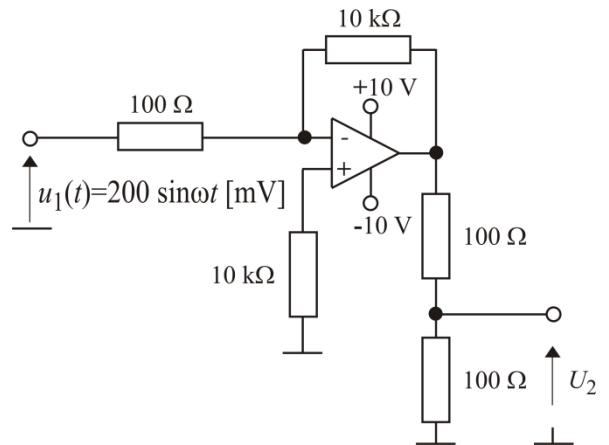


Zadanie 33. Napięcie U_2 w układzie może wynosić:

- a) 10 mV
- b) 2 V
- c) 12 V
- d) 0 V

Zadanie 34. Jeżeli wzmacniacz operacyjny jest idealny, to napięcie skuteczne U_2 w układzie wynosi:

- a) 20 V
- b) 10 V
- c) $U_2 > 10$ V
- d) $U_2 < 5$ V



Zadanie 35. Wskazanie woltomierza DC w układzie wynosi:

- a) 1 mV
- b) -10 V
- c) 0 V
- d) +10 V

Zadanie 36. Wzmacniacz mocy zasilany jest niesymetrycznie +12 V i sterowany sygnałem sinusoidalnym, obciążony jest odbiornikiem o rezystancji 4 Ω. Możliwa moc sygnału wyjściowego (bez zniekształceń) wynosi:

- a) 4,5 W
- b) 9 W
- c) 18 W
- d) 36 W

Zadanie 37. Prąd zwarciový prądniczy synchronicznej cylindrycznej:

- a) w dużym zakresie (zmian prędkości), nie zależy od prędkości obrotowej
- b) jest odwrotnie proporcjonalny do prędkości obrotowej
- c) zależy liniowo od prędkości obrotowej
- d) jest proporcjonalny do kwadratu prędkości obrotowej

Zadanie 38. Obliczyć udarowy prąd zwarciový transformatora jeżeli: $\Delta U_{z\%} = 5\%$, $I_1 = 100\text{ A}$, a współczynnik udaru $k_{UD} = 1,5$.

- a) 4242 A b) 3000 A c) 1333 A d) 750 A
-

Zadanie 39. Mając dane z tabliczki znamionowej, ile wynosi poślizg znamionowy silnika:

Motor Sg112M2, 3~50Hz, Nr 93 – 10, IP 54, Isol B, 380 V, Δ , 8,2 A, 4,0 kW, $\cos\varphi$: 0,87, 2915 obr/min, S 1, 40 °C, 38 kg, PN – 88/E – 06701.

- a) 0,029 b) 0,028 c) – 0,029 d) – 0,028
-

Zadanie 40. Która z prędkości może być prędkością wirowania wirnika silnika indukcyjnego czterobiegunowego pracującego z obciążeniem (zasilanego z sieci EE):

- a) 2900 obr/min b) 740 obr/min c) 1500 obr/min d) 1400 obr/min
-

Zadanie 41. Autotransformator ma 1000 zwojów i jest zbudowany na napięcie zasilające 400 V. Na odczepie wykonanym po 200 zwojach uzyskuje się napięcie:

- a) 320 V b) 160 V c) 200 V d) 80 V
-

Zadanie 42. Silnik trójfazowy, którego uzwojenie stojana było połączone w gwiazdę, uległ awarii, przeprowadzono pomiary uzwojeń stojana: $U1 - V1 = 22,3\ \Omega$, $V1 - W1 = 16,4\ \Omega$, $W1 - U1 = 16,4\ \Omega$. Wyniki pomiarów przemawiają za tym, że awarią jest:

- a) zwarcia międzyzwojowym $U1 - U2$
b) zwarcia międzyzwojowym $W1 - W2$
c) zwarcia międzyzwojowym $V1 - V2$
d) przerwie w uzwojeniu $V1 - V2$
-

Zadanie 43. Który kraj spośród wymienionych ma najwyższy procentowy udział energii jądrowej do wyprodukowanej energii elektrycznej:

- a) Japonia b) Niemcy c) USA d) Francja
-

Zadanie 44. Cykl pracy przerzutnika synchronicznego wyznacza sygnał podawany na wejście:

- a) informacyjne b) ustawiające c) zegarowe d) zerujące

Zadanie 45. Światłość definiowana jest jako:

- a) gęstość powierzchniowa strumienia świetlnego źródła światła
- b) jest to gęstość kątowna strumienia świetlnego źródła światła w danym kierunku
- c) stosunek strumienia źródła światła do mocy tego źródła
- d) iloczyn gęstości powierzchniowej strumienia świetlnego i mocy źródła światła

Zadanie 46. Zasada działania działa kinetycznego (ang. electromagnetic railgun) polega na:

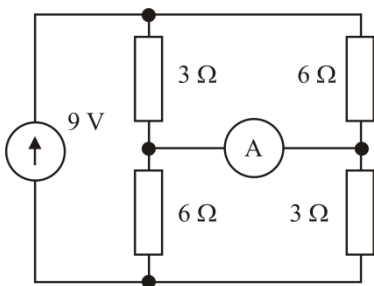
- a) wykorzystaniu dwóch przewodzących szyn i pocisku zamykającego obwód elektryczny zasilany prądem o natężeniu ponad milion A
- b) zastosowaniu elementów nadprzewodnikowych umieszczonych w zmiennym polu magnetycznym
- c) zakłócaniu pracy systemów radarowych przeciwnika za pomocą impulsu elektromagnetycznego
- d) zakłócaniu pracy systemów informatycznych przeciwnika za pomocą impulsu elektromagnetycznego

Zadanie 47. 102 metry przewodu aluminiowego ma opór wynoszący 3Ω . Przekrój przewodu wynosi:

- a) $\sim 0,1 \text{ mm}^2$
- b) 1 mm^2
- c) 2 mm^2
- d) 3 mm^2

Zadanie 48. Wtórnik emiterowy jest to wzmacniacz tranzystorowy:

- a) dwustopniowy
- b) wielostopniowy
- c) o wzmacnieniu napięciowym 1
- d) o wzmacnieniu napięciowym -1 („minus jeden”)



Zadanie 49. W obwodzie stałoprądowym wskazanie amperomierza magnetoelektrycznego wynosi:

- a) 0 A
- b) $9/6 \text{ A}$
- c) $12/9 \text{ A}$
- d) 0,75 A

Zadanie 50. W układzie jak na schemacie, napięcie: $u_1(t) = 10 \sin \omega t \text{ [V]}$; diody Zenera idealne. Wskazanie woltomierza wynosi:

- a) $10/\sqrt{2} \text{ V}$
- b) 12 V
- c) $< 7,5 \text{ V}$
- d) 7,5 V

