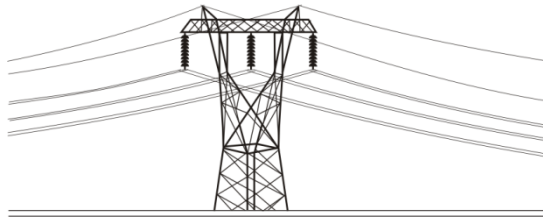




AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

XLI Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej Kraków - 9 lutego 2018 r.



TEST DLA GRUPY ELEKTRYCZNEJ

WYJAŚNIENIE:

Przed przystąpieniem do udzielenia odpowiedzi przeczytaj uważnie poniższy tekst.

Test zawiera 50 pytań.

Odpowiedzi należy udzielać na załączonej karcie odpowiedzi. W lewym górnym rogu karty wpisz swoje **dane**, w polu oznaczonym jako KOD wpisz przyznany Ci KOD a następnie zamaluj kratki odpowiadające poszczególnym cyfrom KODU.

Należy wybrać jedną poprawną odpowiedź oznaczoną literami a, b, c, d i **zamalować** odpowiadające jej pole na karcie odpowiedzi. Jeżeli uważasz, że żadna odpowiedź nie jest właściwa, zamaluj pole odpowiadające pozycji e.

UWAGA!!! Nie ma możliwości poprawek zaznaczonej odpowiedzi!!!

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. Dla każdego zadania możesz zaznaczyć tylko jedną odpowiedź – każdy inny przypadek będzie traktowany jako błędna odpowiedź.

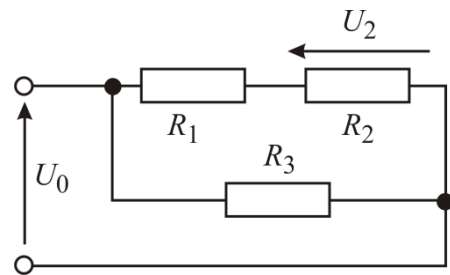
Maksymalna liczba punktów 50.
CZAS ROZWIĄZYWANIA: 120 min.
Życzymy powodzenia.

Zadanie 1. Urządzenie elektryczne pracujące ze stałą mocą, w ciągu 4 godzin pobrało energię równą 1200 kWh. Z jaką mocą pracuje to samo urządzenie, jeżeli napięcie w sieci zasilającej zmalało dwukrotnie.

- a) 1200 W b) 75 kW c) 150 kW d) 1200 kW

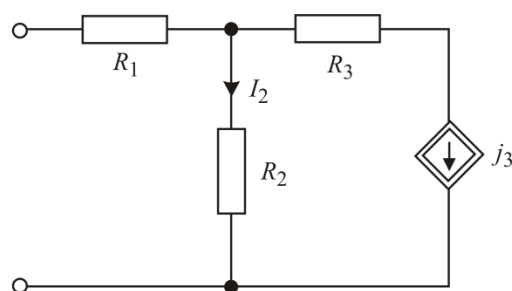
Zadanie 2. Napięcie dwójnika wynosi: $U_0 = 12\text{ V}$. Wyznaczyć napięcie U_2 , jeżeli: $R_1 = 3\ \Omega$, $R_2 = R_3 = 6\ \Omega$.

- a) $U_2 = 3\text{ V}$
 b) $U_2 = 4\text{ V}$
 c) $U_2 = 8\text{ V}$
 d) $U_2 = 12\text{ V}$



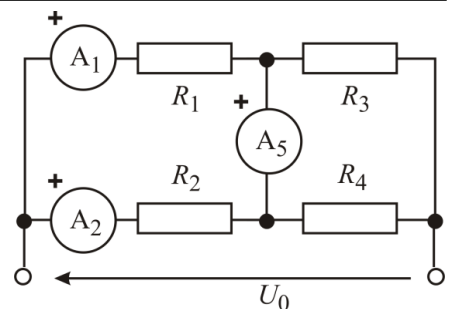
Zadanie 3. Wyznaczyć rezystancję zastępczą dwójnika. Dane: $R_1 = 2\ \Omega$, $R_2 = R_3 = 4\ \Omega$, $j_3 = \alpha I_2$, $\alpha = 3$. Dwójnik zawiera źródło prądu sterowane prądem I_2 .

- a) $1\ \Omega$
 b) $2\ \Omega$
 c) $3\ \Omega$
 d) $4\ \Omega$



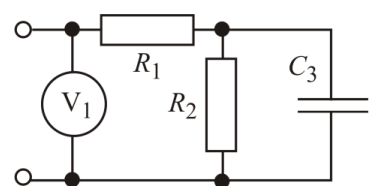
Zadanie 4. Napięcie dwójnika wynosi: $U_0 = 18\text{ V}$. Dane: $R_1 = R_4 = 3\ \Omega$, $R_2 = R_3 = 6\ \Omega$. Które ze zdań dotyczących wskazań amperomierzy jest prawdziwe:

- a) wskazanie amperomierza A_1 jest najwyższe
 b) wskazanie amperomierza A_2 jest najwyższe
 c) wskazanie amperomierza A_3 jest najwyższe
 d) wszystkie amperomierza wskazują tyle samo



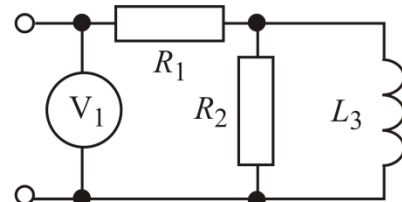
Zadanie 5. W obwodzie stałoprądowym, w stanie ustalonym, woltomierz V_1 pokazuje 20 V. Dane: $R_1 = R_2 = 3\ \Omega$, $C_3 = 1\text{ mF}$. Energia zgromadzona w polu elektrycznym kondensatora C_3 wynosi:

- a) 1 mJ b) 50 mJ c) 1 J d) 20 J



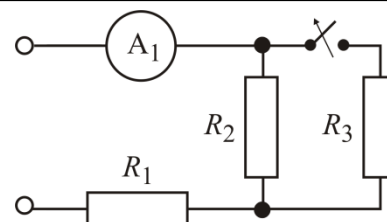
Zadanie 6. W obwodzie stałoprądowym, w stanie ustalonym, woltomierz V_1 pokazuje 20 V. Dane: $R_1 = R_2 = 10\ \Omega$, $L_3 = 2\text{ H}$. Energia zgromadzona w polu magnetycznym cewki L_3 wynosi:

- a) 0,1 J b) 0,5 J c) 2 J d) 4 J

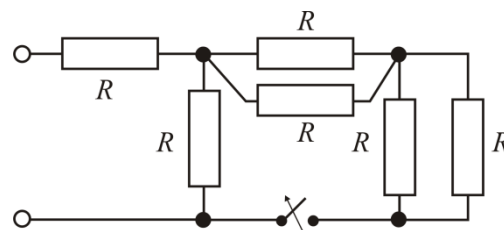


Zadanie 7. W obwodzie stałoprądowym, w stanie ustalonym, przy zamkniętym wyłączniku amperomierz A_1 pokazuje 12 A. Po otwarciu wyłącznika, wskazanie amperomierza zmniejszyło się do 10 A. Dane: $R_1 = R_2 = 6\ \Omega$. Ile wynosi rezystancja R_3 :

- a) $6\ \Omega$ b) $8\ \Omega$ c) $10\ \Omega$ d) $12\ \Omega$



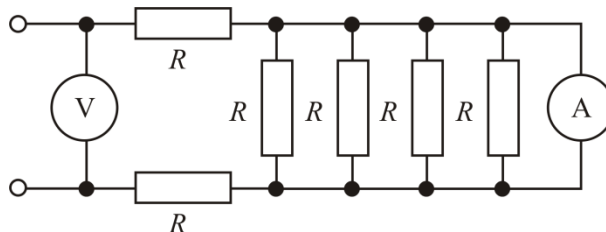
Zadanie 8. Dwójnik jak na schemacie utworzony jest z elementów o jednakowej rezystancji. Jak zmieni się rezystancja zastępcza dwójnika po otwarciu wyłącznika jak na rysunku:



- a) zmaleje 4-krotnie b) zmaleje 2-krotnie c) nie zmieni się d) wzrośnie

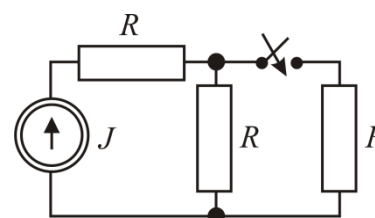
Zadanie 9. Dwójnik w stanie ustalonym stałoprądowym zasilono ze źródła napięcia. Wiedząc, że rezystancja R wynosi 2Ω , oraz że amperomierz wskazuje 2 A , wskazanie woltomierza wynosi:

- a) 4 V b) 8 V c) 9 V d) $\frac{28}{3} \text{ V}$



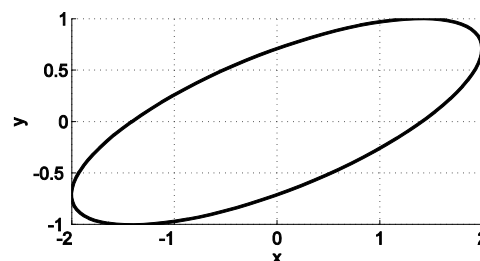
Zadanie 10. Przy otwartym wyłączniku moc źródła prądu wynosi 36 W . Rezystancje elementów pasywnych są równe i wynoszą: $R=2 \Omega$. Jaka jest moc źródła prądu po zamknięciu wyłącznika (prąd źródła nie ulega zmianie):

- a) 18 W b) 27 W c) 36 W d) 72 W



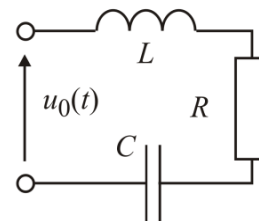
Zadanie 11. Na wejście oscyloskopu pracującego w trybie XY, podano dwa sygnały sinusoidalne: $x(t) = A \sin(\alpha t + \varphi)$ oraz $y(t) = B \sin(\beta t)$. Rysunek przedstawia kształt krzywej Lissajous (krzywej parametrycznej). Na tej podstawie wnioskujemy się, że parametry sygnału mają wartości:

- a) $A = B, \alpha = -180^\circ$
 b) $A = 2B, \varphi = 90^\circ$
 c) $A = 2B, \alpha = \beta$
 d) $B = 2A, \varphi = 45^\circ$



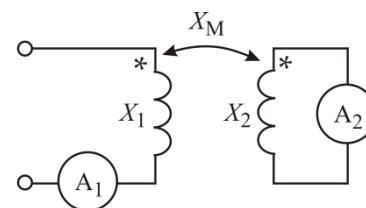
Zadanie 12. Na zaciski dwójnika RLC – będącego w stanie rezonansu napięć, podane jest napięcie: $u_0(t) = 12 \sin(100 t) [\text{V}]$. Dane: $R = 0.5 \Omega, L = 5 \text{ mH}$. Ile wynosi pojemność kondensatora C ?

- a) 20 mF b) 50 mF c) $0,5 \text{ F}$ d) 2 F



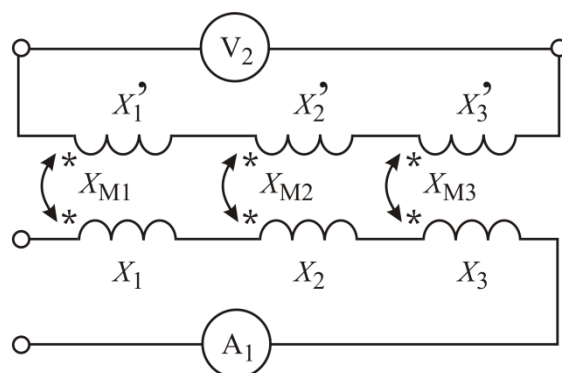
Zadanie 13. Dwójnik jak na rysunku, zasilany jest ze źródła napięcia sinusoidalnie zmiennego. Jaka wartość wskazuje amperomierz A_1 , jeżeli wiadomo, że amperomierz A_2 pokazuje 10 A oraz: $X_1 = X_2 = X_M = 2 \Omega$.

- a) $2,5 \text{ A}$ b) 5 A c) 10 A d) 25 A



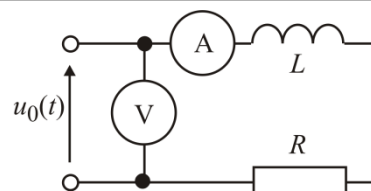
Zadanie 14. W obwodzie prądu sinusoidalnie zmiennego amperomierz A_1 pokazuje 10 A. Jaką wartość wskazuje woltomierz V_2 jeżeli wiadomo, że: $X_1 = X'_1 = X_{M1} = 2 \Omega$, $X_2 = X'_2 = X_{M2} = 2 \Omega$, $X_3 = X'_3 = X_{M3} = 6 \Omega$.

- a) 1 V b) 10 V c) 20 V d) 100 V



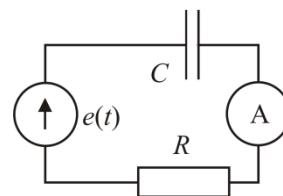
Zadanie 15. Dwójnik zasilany jest ze źródła napięcia sinusoidalnie zmiennego. Dane: $R=1 \Omega$, $L=1 \text{ H}$. Amperomierz wskazuje 1 A. Aby wskazanie amperomierza zmalało do 0,5 A, jak musi się zmienić częstotliwość napięcia dwójnika:

- a) zmaleć 4-krotnie b) zmaleć 2-krotnie c) wzrosnąć 1,5-krotnie d) wzrosnąć więcej niż 1,5-krotnie



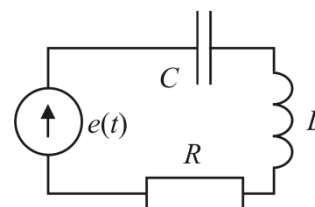
Zadanie 16. Napięcie źródła idealnego wynosi: $e(t) = 20 \sin(10t) \text{ [V]}$. Wiedząc, że: $R=2 \Omega$, $C=50 \text{ mF}$, wyznaczyć moc czynną źródła napięcia P_E :

- a) 2 W b) 10 W c) 25 W d) 50 W



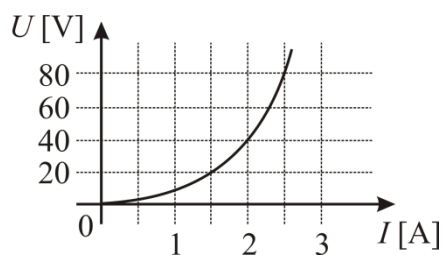
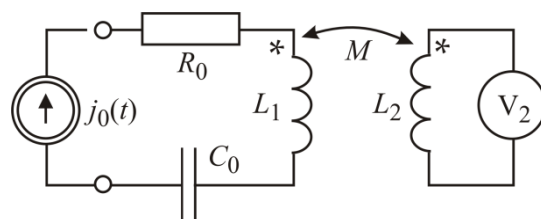
Zadanie 17. Napięcie źródła idealnego wynosi: $e(t) = 10 \sin(100t) \text{ [V]}$. Dane: $R=1 \Omega$, $C=10 \text{ mF}$, $L=20 \text{ mH}$. Ile wynosi wartość maksymalna energii zgromadzonej w elemencie L ?

- a) poniżej 25 mJ b) 500 mJ c) 2,5 J d) powyżej 10 J



Zadanie 18. Prąd źródła wyraża zależność: $j_0(t) = 2 \sin(100t) + 0,5 \sin(400t) \text{ [A]}$. Pozostałe dane: $R_0 = 1,5 \Omega$, $C_0 = 10 \text{ mF}$, $L_1 = 0,5 \text{ H}$, $L_2 = 5 \text{ H}$, $M = 1 \text{ H}$. Jaką wartość wskazuje woltomierz V_2 :

- a) 50 V b) 100 V c) 200 V d) 500 V

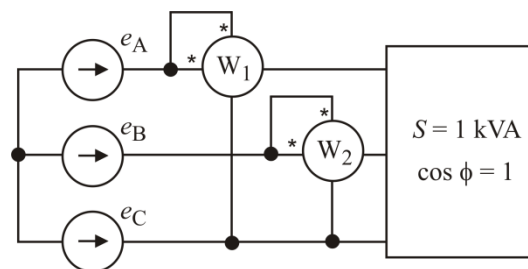


Zadanie 19. Charakterystykę rezystora nieliniowego przedstawiono na wykresie. Prąd w gałęzi z elementem nieliniowym wynosi 2 A, ile wynosi moc elementu:

- a) 80 W b) 160 W c) 300 W d) 320 W

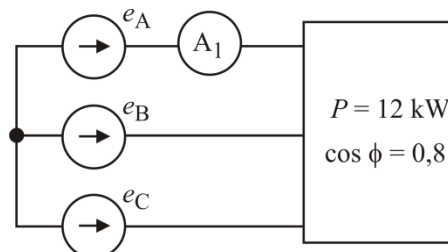
Zadanie 20. Źródło trójfazowe symetryczne zasila odbiornik trójfazowy symetryczny o parametrach (mocy pozornej i współczynnika mocy) jak na rysunku. Watomierz W_1 pokazuje 500 W. Ile wskazuje watomierz W_2 :

- a) 300 W b) 500 W c) $500\sqrt{3}$ W d) 800 W



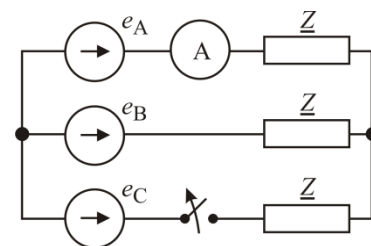
Zadanie 21. W układzie trójfazowym symetrycznym o napięciu przewodowym (międzyfazowym) równym 100 V, dane są parametry odbiornika (moc czynna i współczynnik mocy) jak na rysunku. Amperomierz A_1 wskazuje:

- a) 10 A b) 17,32 A c) 50 A d) 86,60 A



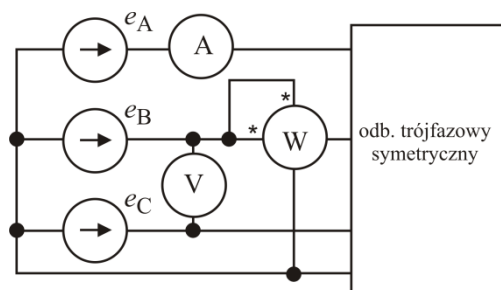
Zadanie 22. W układzie trójfazowym symetrycznym wystąpił stan awaryjny (otwarto wyłącznik w jednej z faz); wówczas amperomierz wskazuje 10 A. Wiedząc, że napięcie przewodowe w układzie wynosi 200 V, impedancja fazy odbiornika wynosi:

- a) 10 Ω
 b) 17,32 Ω
 c) 20 Ω
 d) 34,64 Ω



Zadanie 23. W układzie trójfazowym symetrycznym (sieć czteroprzewodowa), dane są wskazania przyrządów: $W \rightarrow 1600$ W, $A \rightarrow 10\sqrt{3}$ A, $V \rightarrow 200$ V. Współczynnik mocy odbiornika trójfazowego symetrycznego, skojarzonego w gwiazdę wynosi:

- a) 0,5 b) 0,75 c) 0,8 d) 1



Zadanie 24. Odbiornik trójfazowy symetryczny o charakterze indukcyjnym, charakteryzuje moc czynna $P = 10$ kW oraz współczynnik mocy równy 0,8. Ile powinna wynosić moc bierna baterii kondensatorów (włączonych równolegle), aby skompensować moc bierną odbiornika tak, aby moc całego układu cechował współczynnik mocy równy 0,9 (charakter indukcyjny).

- a) 1,50 kVAr b) 2,66 kVAr c) 5,41 kVAr d) 10,00 kVAr

Zadanie 25. W układzie trójfazowym symetrycznym, impedancja fazy odbiornika wynosi 10 Ω . Wiedząc, że napięcie przewodowe w układzie wynosi 100 V, a prąd przewodowy $10\sqrt{3}$ A, prawdziwe jest stwierdzenie, iż:

- a) odbiornik został skojarzony w gwiazdę
 b) odbiornik został skojarzony w trójkąt a prąd fazowy odbiornika wynosi 3 A
 c) odbiornik został skojarzony w trójkąt
 d) nie można jednoznacznie stwierdzić jak został skojarzony odbiornik

Zadanie 26. Dane jest napięcie: $u_0(t) = 10 \sin(100t) + 10 \sin(300t)$ [V]. Jaka jest wartość skuteczna napięcia:

- a) $5\sqrt{2}$ V b) 10 V c) $10\sqrt{2}$ d) 20 V
-

Zadanie 27. Skuteczność świetlna (wydajność) to:

- a) iloraz strumienia światła do mocy pobieranej przez źródło światła
b) iloraz natężenia światła do mocy pobieranej przez źródło światła
c) iloczyn natężenia światła i mocy źródła światła
d) iloraz mocy źródła światła do strumienia światła emitowanego przez to źródło
-

Zadanie 28. Które z poniższych zdań ma najmniejszy związek z Prawami Maxwella:

- a) zmienne pole elektryczne może indukować pole magnetyczne
b) ładunek elektryczny jest źródłem pola elektrostatycznego w jego otoczeniu
c) zmienne pole magnetyczne powoduje indukowanie zmiennego pola elektrycznego
d) temperatura ciała stałego wzrasta wraz z gęstością prądu płynącego w jego wnętrzu
-

Zadanie 29. Siła działająca na elektron (ładunek ujemny) poruszający się z niezerową prędkością, w stałym polu magnetycznym jest największa, gdy:

- a) ładunek porusza się prostopadle do wektorów indukcji pola magnetycznego
b) indukcja pola magnetycznego jest zerowa
c) ładunek porusza się równolegle do wektorów indukcji pola magnetycznego a wektor prędkości ładunku ma zwrot zgodny z wektorem indukcji pola magnetycznego
d) ładunek porusza się równolegle do wektorów indukcji pola magnetycznego a wektor prędkości ładunku ma zwrot przeciwny do wektora indukcji pola magnetycznego
-

Zadanie 30. Dwa długie, proste przewody miedziane, przyciągają się wzajemnie gdy:

- a) są ułożone równolegle a prąd ma ten sam kierunek w obu przewodach
b) są ułożone równolegle a prąd ma przeciwny kierunek w obu przewodach
c) są w izolacji o pewnej grubości, większej od grubości krytycznej
d) pomiędzy przewodami nie występują żadne siły, niezależnie od ich wzajemnej konfiguracji
-

Zadanie 31. Przerzutnik (układ) Schmitta to:

- a) rodzaj przerzutnika bistabilnego, zmieniającego stan na wyjściu, gdy napięcie wejściowe wykracza poza pewien określony przedział
b) rodzaj przerzutnika, którego stan na wyjściu jest proporcjonalny do sumy napięć na wejściu
c) rodzaj przerzutnika, którego stan na wyjściu jest odwrotnie proporcjonalny do sumy napięć na wejściu
d) rodzaj źródła prądu sterowanego sumą napięć na jego wejściu
-

Zadanie 32. Wtórnik napięciowy to specjalny przypadek wzmacniacza nieodwracającego, który to:

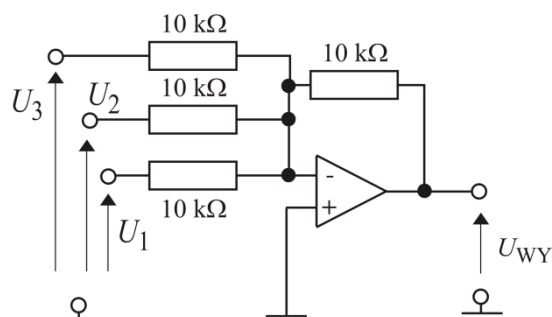
- a) cechuje duża impedancja wejściowa oraz mała impedancja wyjściowa
b) cechuje duża impedancja wejściowa oraz dwukrotnie wyższa impedancja wyjściowa
c) cechuje mała impedancja wejściowa oraz duża impedancja wyjściowa
d) cechuje mała impedancja wejściowa, której towarzyszą duże wartości natężenia prądu na wyjściu

Zadanie 33. Wtórnik emiterowy jest to wzmacniacz tranzystorowy, którego cechą jest:

- a) wzmocnienie napięciowe -1 („minus jeden”)
- b) wzmocnienie napięciowe 1
- c) wielostopniowość napięcia wyjściowego
- d) dwustopniowość napięcia wyjściowego

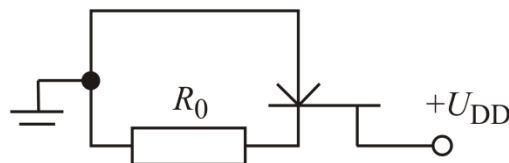
Zadanie 34. W układzie pokazanym na schemacie, dane są napięcia: $U_1 = U_2 = U_3 = 1\text{ V}$. Napięcie na wyjściu wynosi:

- a) $U_{WY} = -3\text{ V}$
- b) $U_{WY} = \frac{1}{3}\text{ V}$
- c) $U_{WY} = 1\text{ V}$
- d) $U_{WY} = 3\text{ V}$



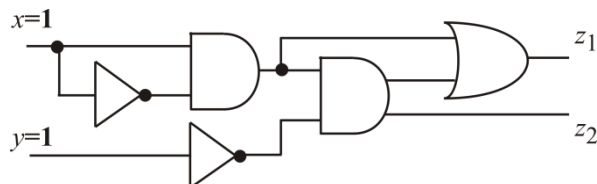
Zadanie 35. Jaką funkcję pełni układ według schematu z tranzystorem JFET:

- a) wtórnika źródłowego
- b) wtórnika napięciowego
- c) źródła napięcia
- d) źródła prądu



Zadanie 36. Układ logiczny jak na rysunku, charakteryzują stany wejść: $x = 1$ oraz $y = 1$. Na wyjściu uzyskuje się stany:

- a) $z_1 = 0; z_2 = 0$
- b) $z_1 = 0; z_2 = 1$
- c) $z_1 = 1; z_2 = 0$
- d) $z_1 = 1; z_2 = 1$



Zadanie 37. Która z tabel przedstawia prawidłowe wartości dla bramki XOR (gdzie: 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 38. Materiały wykorzystywane do budowy rdzeni transformatorów, ze względu na ograniczenie strat energii, powinna cechować:

- a) duża przewodność elektryczna
- b) jak najwęższa pętla histerezy
- c) szeroka pętla histerezy
- d) możliwie najniższa przenikalność magnetyczna

Zadanie 39. Piroelektryk to materiał, w którym:

- a) powstaje siła elektromotoryczna pod wpływem zmian temperatury
 - b) zanika siła elektromotoryczna w zadymionym otoczeniu
 - c) dochodzi do zmiany stanu skupienia pod wpływem zewnętrznego pola elektrycznego
 - d) występuje polaryzacja jonowa w silnym polu magnetycznym
-

Zadanie 40. Linia trójfazowa o długości 10 km zasila jeden odbiór o pewnej mocy pozornej. Po zwiększeniu dwukrotnym mocy pozornej tego odbioru, straty mocy czynnej w linii:

- a) zmaleją około dwukrotnie
 - b) pozostaną bez zmian
 - c) wzrosną około dwukrotnie
 - d) wzrosną około czterokrotnie
-

Zadanie 41. Linia trójfazowa o napięciu znamionowym $U=6$ kV, zasila odbiór o mocy pozornej S i współczynniku mocy $\cos \varphi$. Rezystancja każdego z przewodów linii na odcinku pomiędzy transformatorem a odbiorem, wynosi R . Prawidłowy wzór, który może posłużyć do wyznaczenia strat mocy czynnej w linii zasilającej ma postać:

a) $P = \left(\frac{S}{U}\right)^2 R$ b) $P = R \left(\frac{U}{S}\right)^2$ c) $P = R \frac{S}{U}$ d) $P = R \frac{S}{U} \cos \varphi$

Zadanie 42. Efekt zaniku pola magnetycznego w nadprzewodniku po jego przejściu w stan nadprzewodzący, nazywamy:

- a) efektem Kelvina
 - b) efektem Bednorza-Muellera
 - c) efektem Meissnera
 - d) efektem Poissona
-

Zadanie 43. Który z wymienionych gazów ma najwyższą wytrzymałość elektryczną (wyrażaną w kV/cm):

- a) hel (He)
 - b) azot (N₂)
 - c) sześćfluorek siarki (SF₆)
 - d) dwutlenek węgla (CO₂)
-

Zadanie 44. Współczynnik zawartości harmonicznych (tzw. THD) określa:

- a) iloraz wartości skutecznej sygnału do wartości skutecznej składowej podstawowej
 - b) iloraz wartości skutecznej sygnału do składowej stałej
 - c) iloraz wartości skutecznej wyższych harmonicznych sygnału do wartości skutecznej składowej podstawowej
 - d) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa
-

Zadanie 45. Oznaczenie S3 związane z rodzajem pracy, do jakiej przystosowany jest silnik, oznacza rodzaj pracy:

- a) ciągłej
- b) dorywczej
- c) nieokresowej
- d) przerywanej

Zadanie 46. Turbogenerator to rodzaj prądnicy synchronicznej:

- a) szybkobieżnej z wirnikiem jawnobiegunowym
 - b) szybkobieżnej z wirnikiem cylindrycznym
 - c) wolnobieżnej z wirnikiem cylindrycznym
 - d) wolnobieżnej z wirnikiem jawnobiegunowym
-

Zadanie 47. Która z zaproponowanych poniżej prędkości obrotowych silnika synchronicznego, nie może wystąpić przy częstotliwości napięcia zasilania równej 50 Hz:

- a) 300 obr/min
 - b) 600 obr/min
 - c) 750 obr/min
 - d) 1200 obr/min
-

Zadanie 48. Silnik prądu stałego, samowzbudny, bocznikowy cechuje:

- a) uzwojenie wzbudzenia w stojanie, połączone szeregowo z uzwojeniem twornika
 - b) uzwojenie wzbudzenia w stojanie, połączone równolegle z uzwojeniem twornika
 - c) duża podatność na zmianę prędkości obrotowej przy zmianie obciążenia
 - d) zastosowanie magnesów stałych do budowy stojana
-

Zadanie 49. Pomiaru przekładni silnika pierścieniowego dokonujemy:

- a) w stanie jałowym przy zahamowanym wirniku
 - b) w stanie jałowym przy rozwartych pierścieniach
 - c) w stanie zwarcia przy zahamowanym wirniku
 - d) żadna z powyższych odpowiedzi
-

Zadanie 50. Pomiary stanu zwarcia silnika indukcyjnego służą do określenia:

- a) wyznaczenia strat w miedzi
- b) wyznaczenia strat w żelazie
- c) wyznaczenia przekładni napięciowej
- d) sprawdzenia wytrzymałości zwarciowej silnika

--- KONIEC ---