

**XXXV Ogólnopolska Olimpiada Wiedzy Elektrycznej i Elektronicznej
29-30.03.2012**

Wałbrzych

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.

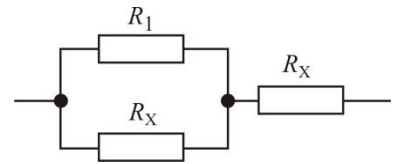
Maksymalna liczba punktów: 50.

CZAS ROZWIĄZANIA: 150 min.

Życzymy powodzenia !

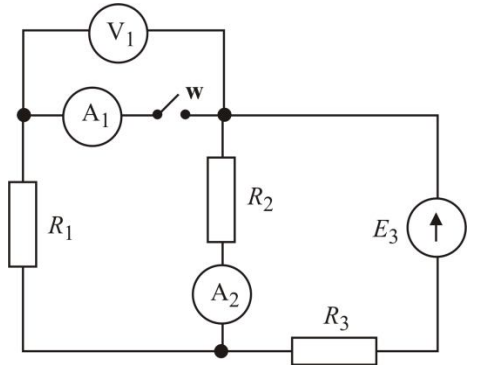
Zadanie 1. Rezystancja R_1 ma wartość 6Ω . Wyznaczyć wartość rezystancji R_X , przy której rezystancja zastępcza połączenia z rysunku wynosi 16Ω .

- a) 7Ω b) 8Ω c) 10Ω d) 12Ω (X)



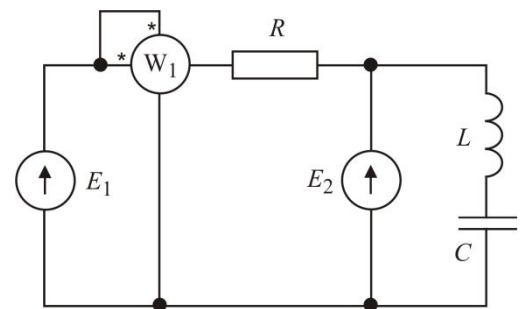
Zadanie 2. Wyznaczyć wartości rezystancji R_1, R_2, R_3 , jeżeli przy otwartym wyłączniku w , wskazania przyrządów są następujące: $V_1 = 10 \text{ V}$, $A_1 = 0 \text{ A}$, $A_2 = 2 \text{ A}$; natomiast przy zamkniętym wyłączniku w : $V_1 = 0 \text{ V}$, $A_1 = 2 \text{ A}$, $A_2 = 2 \text{ A}$.

- a) $R_1 = 2 \Omega, R_2 = 5 \Omega, R_3 = 2 \Omega$
 b) $R_1 = 5 \Omega, R_2 = 5 \Omega, R_3 = 0 \Omega$ (X)
 c) $R_1 = 5 \Omega, R_2 = 3 \Omega, R_3 = 2 \Omega$
 d) $R_1 = 4 \Omega, R_2 = 4 \Omega, R_3 = 1 \Omega$



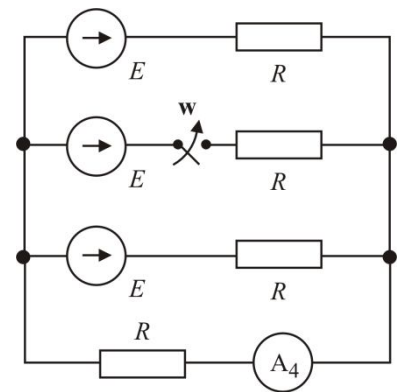
Zadanie 3. Jaka wartość wskazuje watomierz w obwodzie stałoprądowym, jeżeli dane są następujące: $E_1 = 20 \text{ V}$, $E_2 = 5 \text{ V}$, $R = \frac{15}{2} \Omega$, $L = 1 \text{ H}$, $C = 2 \text{ F}$.

- a) 20 W
 b) 30 W
 c) 50 W
 d) żadna z powyższych odpowiedzi (X)



Zadanie 4. Przy otwartym wyłączniku „w”, amperomierz A_4 wskazuje wartość równą 8 A . Ile wskaże amperomierz po zamknięciu wyłącznika.

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

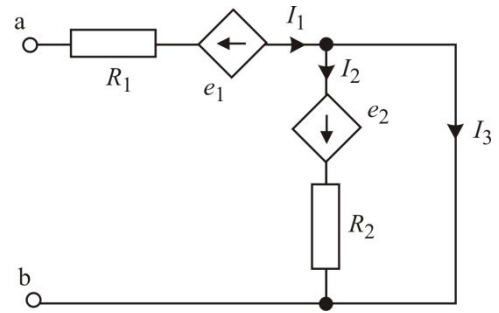


Zadanie 5. Która z poniższych odpowiedzi zawiera prawidłowo ułożoną kolejność (od najwyższej do najniższej) przewodności właściwej pierwiastków:

- a) tytan, srebro, miedź, złoto
 b) srebro, miedź, złoto, wolfram (X)
 c) złoto, miedź, srebro, ołów
 d) miedź, złoto, srebro, glin

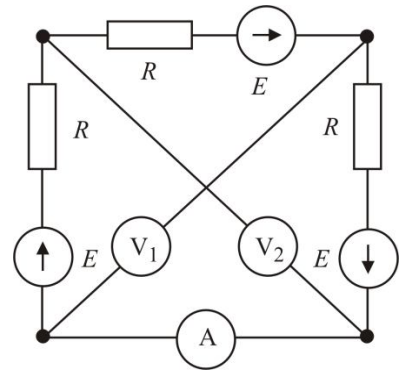
Zadanie 6. Wyznaczyć rezystancję zastępczą R_{ab} dwójnika ze źródłami sterowanymi. Dane: $e_1 = \rho I_2$ [V], $e_2 = \rho I_1$ [V], $\rho = 2 \Omega$, $R_1 = 0,2 \Omega$, $R_2 = 5 \Omega$.

- a) $R_{ab} = 1 \Omega$ (X)
- b) $R_{ab} = 10 \Omega$
- c) $R_{ab} = -0,6 \Omega$
- d) $R_{ab} = 4 \Omega$

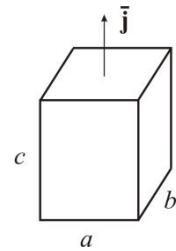


Zadanie 7. W poniższym układzie: $E = 12 \text{ V}$, $R = 3 \Omega$. Wskazania przyrządów wynoszą:

- a) 4 A, 12 V, 12 V
- b) 12 A, 0 V, 0 V
- c) 4 A, 0 V, 0 V (X)
- d) 12 A, 12 V, 12 V

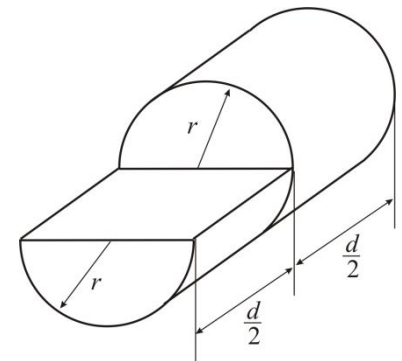


Zadanie 8. Przez sztabkę złota w kształcie prostopadłościanu, płynie prąd stały o gęstości powierzchniowej $j = 100 \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$ w kierunku równoległym do boku c prostopadłościanu. Ile ciepła wydzieli się wewnątrz sztabki w czasie równym 60 minut. Wymiary sztabki $a = 250 \text{ mm}$, $b = 400 \text{ mm}$, $c = 440 \text{ mm}$, a przewodność właściwa złota wynosi $44 \cdot 10^6 \frac{1}{\Omega \text{m}}$.



- a) 3,6 J b) 360 mJ c) 360 MJ d) 36 mJ (X)

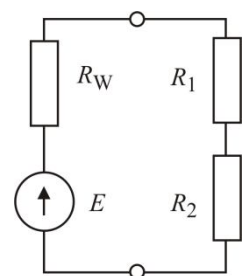
Zadanie 9. Pomiedzy końcami przewodu o długości d , i promieniu r , przez czas równy T_1 , przyłożone było napięcie, co spowodowało, że wydzieliła się (w przewodzie) pewna ilość energii. Czy energia, która wydzieli się po przyłożeniu tego samego napięcia na czas równy $\frac{3}{2}T_1$ do końców przewodu o zmienionych gabarytach (jak na rysunku):



- a) wzrośnie
- b) zmaleje dwukrotnie
- c) zmaleje trzykrotnie
- d) nie zmieni się (X)

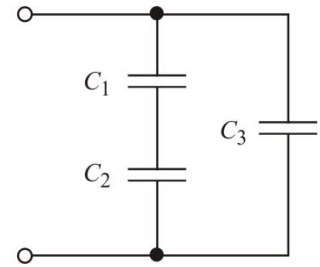
Zadanie 10. Przy jakiej wartości rezystancji R_2 , szybkość z jaką wydziela się energia cieplna (w elemencie R_2), ma wartość maksymalną, jeżeli dane są: E , R_w , R_1 .

- a) $R_2 = R_w + R_1$ (X)
- b) $R_2 = 2R_w - R_1$
- c) $R_2 = R_w$
- d) $R_2 = \frac{R_w + R_1}{2}$



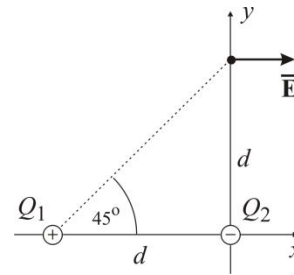
Zadanie 11. Pojemność zastępcza poniższego połączenia wynosi $1,5 \mu\text{F}$. Ile wynosi C_1 , jeżeli $C_2 = 1,2 \mu\text{F}$, $C_3 = 1,02 \mu\text{F}$.

- a) $900 \mu\text{F}$
- b) $600 \mu\text{F}$
- c) 800 nF (X)
- d) żadna z powyższych odpowiedzi



Zadanie 12. W odległości d znajdują się dwa ładunki różnoimienne. Ile wynosi wartość ładunku Q_2 , jeżeli kierunek wektora natężenia pola elektrostatycznego \vec{E} , jest równoległy do osi x .

- a) $Q_2 = -\frac{\sqrt{2}}{2} Q_1$
- b) $Q_2 = -\frac{\sqrt{2}}{4} Q_1$ (X)
- c) $Q_2 = -\sqrt{2} Q_1$
- d) $Q_2 = -\frac{1}{2} Q_1$

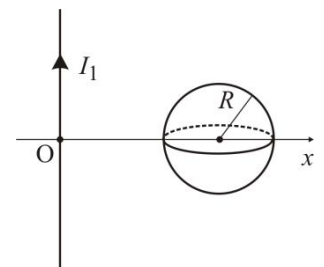


Zadanie 13. Elektron mający pewną prędkość, znalazł się wewnątrz pustej, naładowanej powierzchniowo ładunkiem ujemnym kuli. Wewnątrz kuli, elektron porusza się ruchem:

- a) jednostajnie przyspieszonym
- b) jednostajnie opóźnionym
- c) jednostajnym (X)
- d) jednostajnie opóźnionym przez czas t , następnie ruchem jednostajnie przyspieszonym

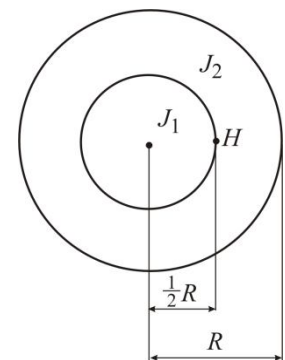
Zadanie 14. W nieskończenie długim przewodzie płynie prąd o natężeniu I_1 A. W odległości x_1 metrów od przewodu, znajduje się środek kuli o promieniu R . Ile wynosi strumień indukcji pola magnetycznego przez powierzchnię kuli, jeżeli ośrodkiem jest próżnia o przenikalności bezwzględnej równej μ_0 .

- a) $\phi_B = 4\pi\mu_0 R^2/x_1$ Wb
- b) $\phi_B = 2\pi\mu_0 R^2/x_1^2$ Wb
- c) $\phi_B = 0$ Wb (X)
- d) żadna z powyższych odpowiedzi



Zadanie 15. W nieskończenie długim przewodzie o promieniu $R = 4$ m, gęstość prądu nie jest stała (rysunek) i wynosi $J_1 = 2 \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$ w wewnętrznej części przekroju oraz $J_2 = 1 \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$. Ile wynosi natężenie pola magnetycznego wzdłuż okręgu (współśrodkowego z osią przewodu) o promieniu $\frac{1}{2} R$.

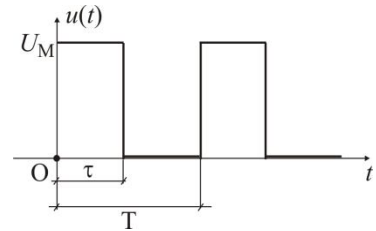
- a) $H = 1 \frac{\text{A}}{\text{m}}$
- b) $H = 2 \frac{\text{A}}{\text{m}}$ (X)
- c) $H = 3 \frac{\text{A}}{\text{m}}$
- d) $H = 2\pi \frac{\text{A}}{\text{m}}$



Zadanie 16. Jednostką przenikalności elektrycznej jest:

- a) $\frac{F}{m}$ (X) b) $\frac{H}{m}$ c) $\frac{C}{m}$ d) C_m

Zadanie 17. Ile wynosi wartość skuteczna napięcia dla przebiegu z rysunku, jeżeli $U_M = 1 \text{ V}$, $\tau = \frac{1}{4} \text{ s}$, $T = 1 \text{ s}$.



- a) $U_{SK} = \frac{1}{2} \text{ V}$ (X)
 b) $U_{SK} = \frac{1}{4} \text{ V}$
 c) $U_{SK} = \sqrt{\frac{1}{2}} \text{ V}$
 d) $U_{SK} = 1 \text{ V}$

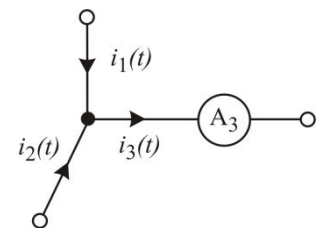
Zadanie 18. Współczynniki szczytu (k_s) i kształtu (k_k) dla sygnału z poprzedniego zadania wynoszą odpowiednio:

- a) $k_s = 4$, $k_k = 2$ b) $k_s = \frac{3}{2}$, $k_k = \sqrt{\frac{3}{2}}$ c) $k_s = \sqrt{2}$, $k_k = \frac{\sqrt{3}}{2}$ d) $k_s = 2$, $k_k = 2$ (X)

Zadanie 19. Falownik to układ, który służy do zamiany energii:

- a) prądu przemiennego na energię prądu przemiennego
 b) prądu przemiennego na energię prądu stałego
 c) prądu przemiennego na energię prądu przemiennego o innej częstotliwości
 d) prądu stałego na energię prądu przemiennego (X)

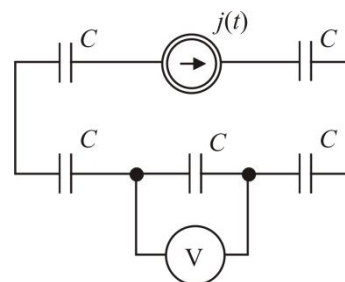
Zadanie 20. We fragmencie obwodu, daną są przebiegi czasowe prądów gałęziowych: $i_1(t) = 20\sin(\omega t + 60^\circ) \text{ A}$ oraz $i_2(t) = 10\sqrt{3}\sin(\omega t - 90^\circ) \text{ A}$. Amperomierz A_3 wskazuje:



- a) 5 A b) $5\sqrt{2} \text{ A}$ (X) c) 10 A d) $10\sqrt{2} \text{ A}$

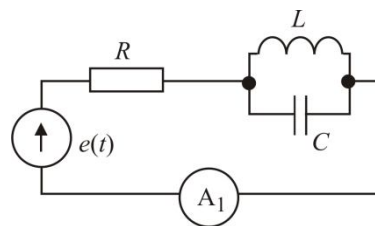
Zadanie 21. Prąd źródła dany jest zależnością: $j(t) = 5\sqrt{2}\sin(200t + 30^\circ) \text{ A}$. Pojemność $C = 10 \text{ mF}$. Ile wynosi wskazanie woltomierza V:

- a) 2,5 V (X)
 b) $5\sqrt{2} \text{ V}$
 c) 12,5 V
 d) 500 mV



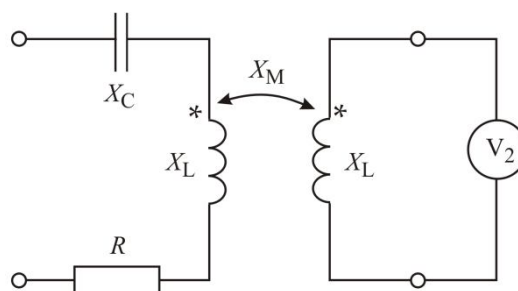
Zadanie 22. Napięcie źródła dane jest zależnością: $e(t) = 12\sqrt{2} \sin(100t + 30^\circ)$ V. Pozostałe dane: $R = 12$ [Ω], $L = 100$ [mH]. Przy jakiej wartości pojemności C , wskazanie amperomierza A_1 będzie miało najmniejszą wartość:

- a) 10 mF
- b) 1 mF (X)
- c) 0,1 F
- d) 2 mF



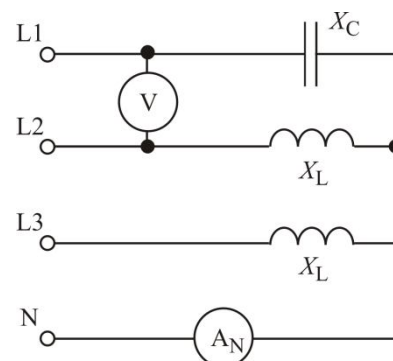
Zadanie 23. Przy jakiej wartości reaktancji pojemnościowej X_C , wskazanie woltomierza V_2 ma wartość maksymalną.

- a) $X_C = 2 X_M$
- b) $X_C = X_L + 2 X_M$
- c) $X_C = X_L + X_M$
- d) żadna z powyższych odpowiedzi (X)



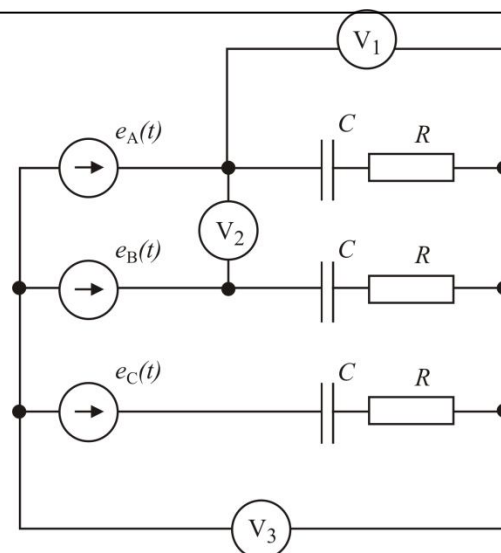
Zadanie 24. W układzie trójfazowym z zasilaniem symetrycznym o kolejności faz zgodnej, woltomierz V wskazuje $100\sqrt{3}$ V. Należy wyznaczyć wskazanie amperomierza A_N , jeżeli wiadomo, że $X_C = \frac{1}{2} X_L = 50 \Omega$.

- a) 1 A
- b) 2 A
- c) 3 A (X)
- d) 4 A



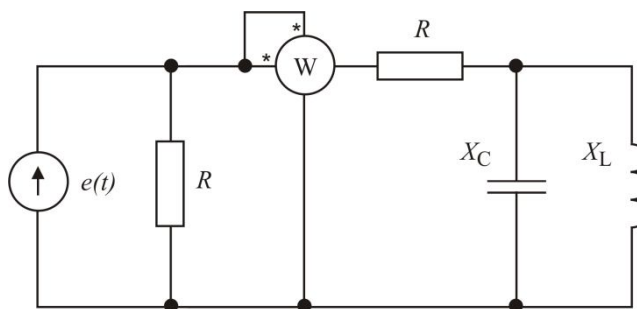
Zadanie 25. Napięcie fazowe generatora trójfazowego symetrycznego zawiera pierwszą i trzecią harmoniczną. Wskazanie woltomierza V_2 wynosi $20\sqrt{3}$ V, a woltomierza V_3 : $20\sqrt{2}$ V. Woltomierz V_1 pokazuje:

- a) 20 V (X)
- b) 40 V
- c) $20\sqrt{3}\sqrt{2}$ V
- d) żadna z powyższych odpowiedzi



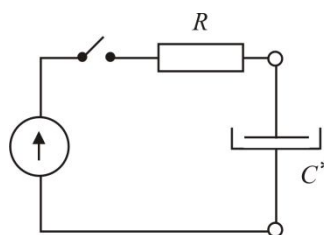
Zadanie 26. Dla pierwszej harmonicznej w obwodzie występuje rezonans prądów. Ile wskazuje watomierz W, jeżeli, dla pulsacji ω_I : $X_L = X_C = 24 \Omega$. Pozostałe dane: $R = 9 \Omega$, $e(t) = 12\sqrt{2}\sin\omega_I t + 9\sqrt{2}\sin\omega_{III} t$ V, $\omega_{III} = 3\omega_I$.

- a) $\frac{9}{2}$ W (X)
- b) 9 W
- c) $9\sqrt{2}$ W
- d) 18 W



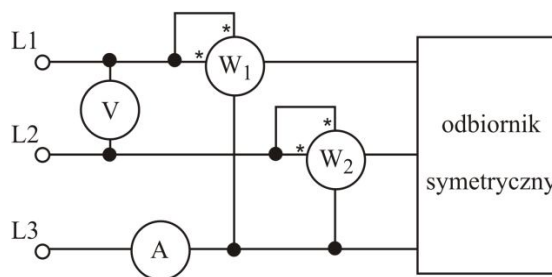
Zadanie 27. Ile wynosi stała czasowa układu, jeżeli: $R = 100 \text{ k}\Omega$, $C = 1 \mu\text{F}$, $R_U = 1 \text{ M}\Omega$ (gdzie R_U – upływność kondensatora).

- a) 0,01 s
- b) 11 s
- c) $\frac{1000}{11}$ s
- d) $\frac{1}{11}$ s (X)



Zadanie 28. W układzie trójfazowym symetrycznym o kolejności faz zgodnej, watomierze wskazują odpowiednio: $W_1 = 300 \text{ W}$, $W_2 = 0 \text{ W}$. Ile wskazuje woltomierz V, jeżeli amperomierz A wskazuje $\sqrt{3} \text{ A}$.

- a) $100\sqrt{3} \text{ V}$
- b) 200 V (X)
- c) $200\sqrt{3} \text{ V}$
- d) żadna z powyższych odpowiedzi



Zadanie 29. Dokonano pomiaru rezystancji opornika metodą techniczną. Jeśli napięcie na oporniku wynosiło $U = (5 \pm 0,05) \text{ V}$, a prąd przepływający przez opornik $I = (500 \pm 10) \text{ mA}$, to maksymalny względny błąd pomiaru rezystancji δ_R wynosi:

- a) 1 %
- b) 2 %
- c) 3 % (X)
- d) 5 %

Zadanie 30. W normach związanych z prawem pracy, definiowana jest doza dopuszczalna pola elektrycznego, jako:

- a) iloczyn czasu ekspozycji i kwadratu natężenia pola elektrycznego (X)
- b) iloczyn kwadratu czasu ekspozycji i natężenia pola elektrycznego
- c) iloczyn kwadratu czasu ekspozycji i kwadratu natężenia pola elektrycznego
- d) suma kwadratu czasu ekspozycji i natężenia pola elektrycznego

Zadanie 31. Dla terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, według norm obowiązujących w Polsce, natężenie pola magnetycznego o częstotliwości 50 Hz nie może przekroczyć:

- a) $50 \frac{A}{m}$ b) $60 \frac{A}{m}$ (X) c) $120 \frac{A}{m}$ d) $500 \frac{A}{m}$

Zadanie 32. Zgodność urządzeń i systemów elektrycznych i elektronicznych, polegająca na tym, że mogą one prawidłowo działać w odpowiednim środowisku elektromagnetycznym, nazywana jest:

- a) dopasowaniem elektromagnetycznym
 b) uzupełnieniem elektromagnetycznym
 c) kompatybilnością elektromagnetyczną (X)
 d) dostosowaniem elektromagnetycznym

Zadanie 33. W linii kablowej stosunek reaktancji indukcyjnej do rezystancji wynosi 5:2, straty mocy biernej wynoszą 250 VAR, straty mocy czynnej wynoszą:

- a) 50 W b) 100 W (X) c) 125 W d) 625 W

Zadanie 34. Skuteczność świetlna (wydajność świetlna) wyrażona jest w jednostkach:

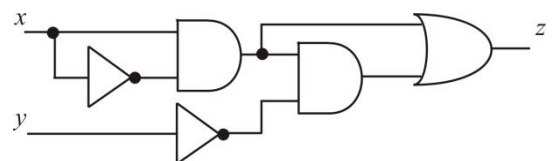
- a) $\frac{lx}{W}$ b) $\frac{lx}{s}$ c) $\frac{lm}{J}$ d) $\frac{lm}{W}$ (X)

Zadanie 35. Które z wymienionych źródeł światła cechuje najwyższa skuteczność świetlna:

- a) lampa fluorescencyjna
 b) wysokoprężna lampa sodowa
 c) niskoprężna lampa sodowa (X)
 d) lampa metalohalogenkowa

Zadanie 36. W układzie jak na schemacie, wartość logiczna na wyjściu (z) wynosi:

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



Zadanie 37. Jeżeli transformator podłączony jest do sieci o częstotliwości 50 Hz, to sygnał akustyczny związany ze zjawiskiem magnetostrykcji, będzie miał częstotliwość:

- a) 25 Hz b) 50 Hz c) 100 Hz (X) d) 2,5 kHz

Zadanie 38. Jaka wielkość fizyczna jest sygnałem wyjściowym z hallotronu.

- a) natężenie prądu stałego
 b) natężenie pola magnetycznego
 c) napięcie stałe (X)
 d) natężenie prądu przemiennego

Zadanie 39. W przypadku ratowania osób porażonych prądem, w razie konieczności zastosowania sztucznego oddychania i zewnętrznego uciskania mostka (u osoby dorosłej), wykonujemy:

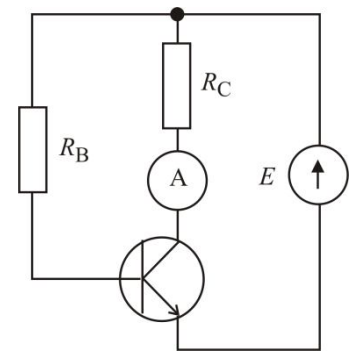
- a) 2 wdechy i 30 uciśnień mostka (X)
- b) 1 wdech i 5 uciśnień mostka
- c) 4 wdechy i 120 uciśnień mostka
- d) czekamy do skutku, na fachową pomoc

Zadanie 40. Według przepisów ochrony przeciwporażeniowej, w przypadku prądu przemiennego, napięcie bezpieczne w warunkach szczególnych, wynosi:

- a) 12 V
- b) 25 V (X)
- c) 30 V
- d) 50 V

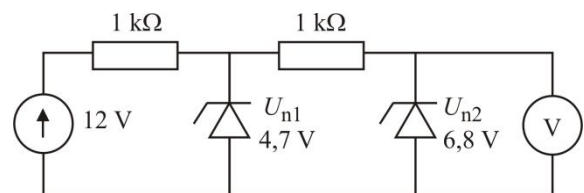
Zadanie 41. Jaką wartość wskaże amperomierz w układzie, jeżeli: $E = 12\text{ V}$, $R_B = R_C = 1,2\text{ k}\Omega$, $\beta = 100$, $U_{CESAT} = 0\text{ V}$, $I_{CMAX(TRANZYSTORA)} = 100\text{ mA}$.

- a) 10 mA (X)
- b) 0 mA
- c) 1 A
- d) 5 mA



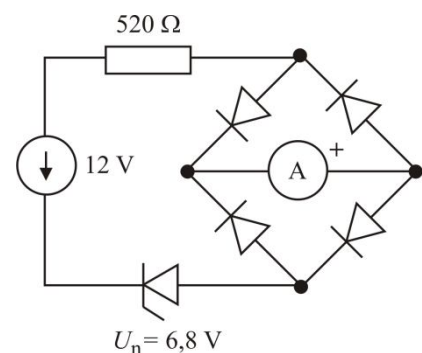
Zadanie 42. Woltomierz w układzie według schematu wskazuje wartość:

- a) 12 V
- b) 4,7 V (X)
- c) 6,8 V
- d) 0 V



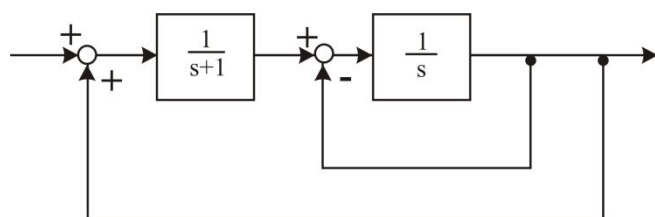
Zadanie 43. Amperomierz DC w układzie wg schematu, wskazuje wartość:

- a) 0 A
- b) $\frac{12}{52}\text{ A}$
- c) 10 mA
- d) -10 mA (X)



Zadanie 44. Transmitancja zastępcza układu z rysunku wynosi:

- a) $G_S = \frac{1}{(s+1)^2+1}$
- b) $G_S = \frac{1}{(s+1)^2-1}$ (X)
- c) $G_S = \frac{1}{s-1}$
- d) $G_S = \frac{s+1}{(s-1)^2+1}$



Zadanie 45. Praca prądnicowa maszyny asynchronicznej występuje przy:

- a) $s < 0$ (X) b) $s > 0$ c) $0 < s < 1$ d) $s > 1$
-

Zadanie 46. Podczas rozruchu silnika indukcyjnego za pomocą przełącznika gwiazda–trójkąt moment rozruchowy silnika zmniejsza się :

- a) około $\sqrt{2}$ -krotnie
b) około $\sqrt{3}$ -krotnie
c) około dwukrotnie
d) około trzykrotnie (X)

w stosunku do momentu rozruchowego przy bezpośrednim przyłączeniu do sieci uzwojeń stojana połączonych w trójkąt.

Zadanie 47. Prąd zwarciový prądnicy synchronicznej cylindrycznej:

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

Zadanie 48. Prędkość obrotową silnika szeregowego można zmniejszyć poprzez:

- a) obniżenie napięcia zasilania lub włączenie rezystancji dodatkowej w obwód twornika (X)
b) zwiększenie częstotliwości prądu zasilającego
c) zbocznikowanie obwodu wzbudzenia
d) zmniejszenie częstotliwości prądu zasilającego
-

Zadanie 49. SEM indukowana w uzwojeniach maszyn elektrycznych jest proporcjonalna do:

- a) kwadratu prędkości obrotowej oraz liczby zwojów
b) strumienia, liczby zwojów, współczynnika uzwojenia i kwadratu częstotliwości
c) liczby zwojów, częstotliwości oraz strumienia magnetycznego (X)
d) liczby zwojów, prędkości obrotowej i kwadratu częstotliwości
-

Zadanie 50. Moment napędowy wytwarzany przez silnik prądu stałego jest proporcjonalny:

- a) do strumienia magnetycznego i prądu twornika (X)
b) do mocy silnika i do cosinusa kąta pomiędzy SEM i prądem
c) do liczby zwojów, częstotliwości oraz strumienia magnetycznego
d) do SEM indukowanej w tworniku i prędkości obrotowej