

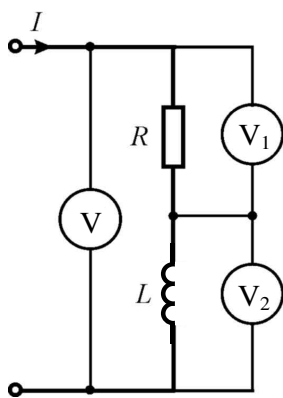
**„EUROELEKTRA”**  
**OLIMPIADA ELEKTRYCZNA I ELEKTRONICZNA**  
Rok szkolny 2004/2005 - Etap pierwszy - Grupa elektryczna

Zestaw zawiera 16 zadań testowych. Odpowiedzi należy udzielić na załączonej karcie odpowiedzi. Tylko jedna z czterech odpowiedzi do każdego zadania jest prawidłowa. Za wskazanie poprawnej odpowiedzi uczestnik otrzymuje 1 punkt, tzn. maksymalnie można uzyskać 16 punktów.

**ZADANIA**  
(czas rozwiązywania: 120 minut)

**Zadanie 1**

Przez obwód elektryczny (zawierający szeregowe połączenie idealnych elementów  $R$  oraz  $L$ ) przedstawiony na rysunku przepływa prąd sinusoidalny. Wartości skuteczne napięć wskazane przez woltomierze  $V_1$  oraz  $V_2$  wynoszą odpowiednio  $U_1 = 50,0\text{ V}$  oraz  $U_2 = 50,0\text{ V}$ . Podaj wartość skuteczną napięcia wskazaną przez woltomierz  $V$ .

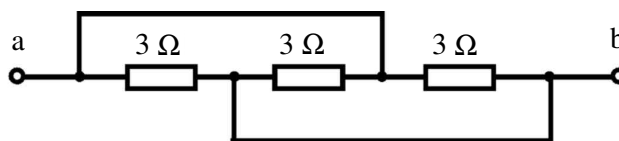


Odpowiedzi:

- a)  $U = 100\text{ V}$ ,
- b)  $U = 70,7\text{ V}$ ,
- c)  $U = 141\text{ V}$ ,
- d)  $U = 0\text{ V}$ .

**Zadanie 2**

Podaj wartość rezystancji pomiędzy punktami a – b w układzie jak na rysunku.



Odpowiedzi:

- a)  $R_{ab} = 9\ \Omega$ ,
- b)  $R_{ab} = 6\ \Omega$ ,
- c)  $R_{ab} = 1\ \Omega$ ,
- d)  $R_{ab} = 1,5\ \Omega$ .

**Zadanie 3**

Wirnik silnika asynchronicznego wiruje z ustaloną prędkością kątową, przeciwną do kierunku pola wirującego wytworzonego w tym silniku. Czy silnik ten jest w stanie:

- a) zwarcia,
- b) hamowania odzyskowego (generatorowego),
- c) hamowania dynamicznego,
- d) hamowania przeciwwłóceniem (przeciwprądem)?

#### Zadanie 4

Przybliżony warunek utrzymania stałego strumienia i momentu krytycznego, stosowany w prostych układach sterowania częstotliwościowego silników asynchronicznych, to:

- a)  $U_s f_s = \text{const}$ ,                      c)  $U_s = \text{const}$ ,  
b)  $\frac{U_s^2}{f_s} = \text{const}$ ,                      d)  $\frac{U_s}{f_s} = \text{const}$ .

#### Zadanie 5

Sekwencje stanów wyjściowych 100 101 111 110 010 011 001 000 odpowiadają działaniu licznika zliczającego:

- a) w przód w kodzie binarnym,  
b) wstecz w kodzie Graya,  
c) w kodzie pierścieniowym,  
d) 3-bitowego licznika rewersyjnego.

#### Zadanie 6

W ciągu 1 ns fala elektromagnetyczna pokonuje odległość:

- a) 30 cm,  
b) 30 m,  
c) 300 m,  
d) 3 km.

#### Zadanie 7

Na okładkach płaskiego kondensatora powietrznego zgromadzono pewien ładunek, po czym odłączono od niego zewnętrzny obwód elektryczny. Następnie okładki odsunięto od siebie na odległość dwa razy większą, niż na początku. Jak zmieniło się napięcie między tymi okładkami?

Odpowiedzi:

- a) napięcie zmalało dwa razy,  
b) napięcie wzrosło dwa razy,  
c) napięcie wzrosło cztery razy,  
d) napięcie nie uległo zmianie.

#### Zadanie 8

Obwód elektryczny zawierający liniowe elementy rezystancyjne i reaktancyjne jest zasilany ze źródła napięcia sinusoidalnego. Moc chwilowa tego obwodu równa jest  $p(t) = u(t) \cdot i(t) = P - S \cdot \cos(2\omega t - \varphi)$ . Znale są tylko ekstremalne wartości mocy chwilowej  $P_{\min}$  i  $P_{\max}$  na jego zaciskach. Współczynnik mocy tego obwodu można obliczyć jako:

- a)  $\frac{P_{\max} - P_{\min}}{P_{\max} + P_{\min}}$ ,                      c)  $\frac{P_{\max} + P_{\min}}{P_{\max} - P_{\min}}$ ,  
b)  $\frac{P_{\min}}{P_{\max}}$                                       d) nie można obliczyć – jest za mało danych.

#### Zadanie 9

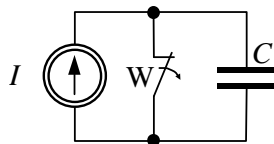
Idealne niezależne źródło napięcia sinusoidalnego jest obciążone opornikiem o rezystancji  $R$ . Czy można w szereg z opornikiem włączyć taką reaktancję, aby konduktancja zastępcza obciążenia zmniejszyła się dwukrotnie?

Odpowiedzi:

- a) jest to niemożliwe;  
b) reaktancja musi być równa  $2R$ ;  
c) reaktancja musi być równa  $0,5R$ ;  
d) reaktancja musi być równa  $R$ .

### Zadanie 10

Na rysunku przedstawiono schemat obwodu elektrycznego (z elementami idealnymi), w którym panuje stan ustalony.

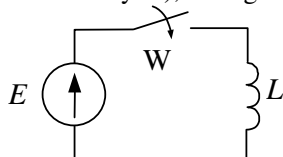


Poczynając od chwili otwarcia wyłącznika W, napięcie na kondensatorze:

- a) maleje do zera;
- b) narasta liniowo (wprost proporcjonalnie do czasu), dążąc do nieskończoności;
- c) jest stałe i równe napięciu panującemu między okładkami przed chwilą zwarcia wyłącznika;
- d) narasta wykładniczo do pewnej wartości, określonej przez  $I$  oraz  $C$ .

### Zadanie 11

Połączono obwód elektryczny (z elementami idealnymi), którego schemat przedstawiono na rysunku.



Poczynając od chwili zamknięcia wyłącznika W, prąd w cewce:

- a) natychmiast staje się nieskończenie wielki;
- b) maleje do zera;
- c) narasta liniowo (wprost proporcjonalnie do czasu), dążąc do nieskończoności;
- d) narasta wykładniczo do pewnej wartości, określonej przez  $E$  oraz  $L$ .

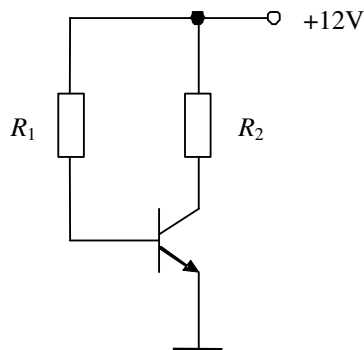
### Zadanie 12

Potencjał katody krzemowej diody prostowniczej, spolaryzowanej w kierunku przewodzenia, wynosi  $-3\text{ V}$ . Potencjał anody tej diody wynosi około:

- a)  $+0,7\text{ V}$ ;
- b)  $-0,7\text{ V}$ ;
- c)  $-2,3\text{ V}$ ;
- d)  $-3,7\text{ V}$ .

### Zadanie 13

Po wymianie tranzystora napięcie między kolektorem i emiterem wzrosło dwa razy i jest równe  $8\text{ V}$ .

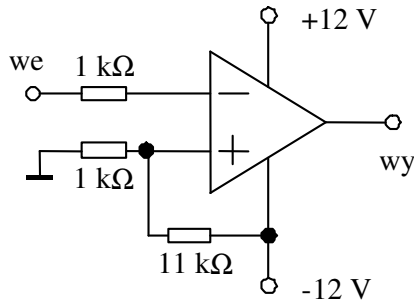


Oznacza to, że współczynnik wzmocnienia prądowego tranzystora  $\beta$ :

- a) wzrósł dwa razy,
- b) wzrósł cztery razy,
- c) zmalał dwa razy,
- d) zmalał cztery razy.

#### Zadanie 14

Na rysunku pokazano idealny wzmacniacz operacyjny w układzie komparatora.



Na wyjściu przedstawionego układu otrzymamy napięcie stałe o wartości około +12 V, jeżeli na wejście podamy napięcie:

- a)  $U_{we} = 2 - 0,7 \sin(100t) \text{ V}$ ,
- b)  $U_{we} = +2 \text{ V}$ ,
- c)  $U_{we} = 2 \sin(100t) \text{ V}$ ;
- d)  $U_{we} = -2 + 0,7 \sin(100t) \text{ V}$ .

#### Zadanie 15

Gdy na wejście wzmacniacza prądu stałego podano sygnał z generatora drgań sinusoidalnych o częstotliwości 100 Hz, amplituda napięcia na wyjściu wzmacniacza wynosiła 2 V. Po włączeniu między generatorem i wejściem wzmacniacza rezystora o wartości 2,2 kΩ zmierzono wartość skuteczną napięcia sinusoidalnego na wyjściu wzmacniacza: 0,85 V.

Rezystancja wejściowa wzmacniacza jest w przybliżeniu równa:

- a) 1,6 kΩ,
- b) 5,2 kΩ,
- c) 3,3 kΩ,
- d) 4,5 kΩ.

#### Zadanie 16

Do obwodu z szeregowo połączonymi elementami  $R$  i  $L$  włączono w chwili  $t = 0$  idealne źródło napięcia sinusoidalnego  $u(t) = U_m \sin(\omega t + \varphi)$ . Od wartości kąta fazowego  $\varphi$  zależy:

- a) wartość prądu  $i_L(0^+)$ ,
- b) wartość napięcia  $u_L(0^+)$ ,
- c) wartość energii  $W_L(0^+)$ ,
- d) stała czasowa obwodu.

Opracowali:  
dr hab. inż. Marian Dubowski  
dr inż. Jarosław Makal  
dr inż. Jarosław Werdoni

Sprawdzili:  
dr inż. Sławomir Cieślik  
dr inż. Mirosław Miszewski  
dr inż. Jan Mućko

Zatwierdził:  
dr hab. inż. Ryszard Wojtyna, prof. nadzwyczajny ATR  
Przewodniczący Rady Naukowej Olimpiady „EUROELEKTRA”

**„EUROELEKTRA”**  
**Olimpiada Elektryczna i Elektroniczna, Etap I - 2004/2005**

**ODPOWIEDZI**  
**dla grupy elektrycznej**

- 1) b
- 2) c
- 3) d
- 4) d
- 5) b
- 6) a
- 7) b
- 8) c
- 9) d
- 10) b
- 11) c
- 12) c
- 13) c
- 14) d
- 15) c
- 16) b

*Opracowali:*  
*dr hab. inż. Marian Dubowski*  
*dr inż. Jarosław Makal*  
*dr inż. Jarosław Werdoni*

*Sprawdzili:*  
*dr inż. Sławomir Cieślik*  
*dr inż. Mirosław Miszewski*  
*dr inż. Jan Mućko*

*Zatwierdził:*  
*dr hab. inż. Ryszard Wojtyna, prof. nadzwyczajny ATR*  
*Przewodniczący Rady Naukowej Olimpiady „EUROELEKTRA”*