

EUROELEKTRA”
OLIMPIADA ELEKTRYCZNA I ELEKTRONICZNA
Rok szkolny 2005/2006 - Etap pierwszy - Grupa elektryczna

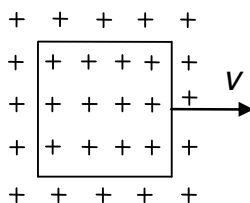
Zestaw zawiera 16 zadań testowych. Odpowiedzi należy udzielić na załączonej karcie odpowiedzi. Tylko jedna z czterech odpowiedzi do każdego zadania jest prawidłowa. Za wskazanie poprawnej odpowiedzi uczestnik otrzymuje 1 punkt, tzn. maksymalnie można uzyskać 16 punktów.

ZADANIA

(czas rozwiązywania 120 minut)

Zadanie 1

W jednorodnym polu magnetycznym o kierunku pokazanym na rysunku porusza się z jednostajną prędkością v kwadratowa ramka, wykonana z przewodnika. Co można powiedzieć o prądzie indukowanym w tej ramce?



- kierunek prądu jest zgodny z ruchem wskazówek zegara,
- kierunek prądu jest przeciwny do ruchu wskazówek zegara,
- w ramce nie indukuje się prąd,
- kierunku prądu nie można określić.

Zadanie 2

Na wysokości 150 cm nad stołem zawieszono punktowe źródło światła, które wywołuje na powierzchni stołu w miejscu leżącym dokładnie pod źródłem światła natężenie oświetlenia równe 750 lx. Przewód, na którym wisi źródło światła, skrócono o 30 cm. Jakie będzie natężenie oświetlenia na powierzchni stołu?

- 521 lx,
- 625 lx,
- 900 lx,
- 1080 lx.

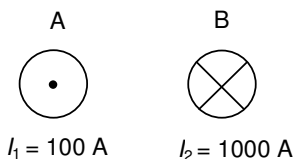
Zadanie 3

Przez pewien przewód zawieszony w powietrzu o temperaturze 25 °C przepływa prąd o natężeniu 100 A. Po pewnym czasie temperatura przewodu ustaliła się na wartości 55 °C. Następnie natężenie prądu w przewodzie wzrosło do wartości 141 A. Na jakiej wartości ustali się nowa temperatura przewodu, jeżeli temperatura otoczenia i warunki chłodzenia nie ulegną zmianie?

- 67 °C,
- 78 °C,
- 85 °C,
- 110 °C.

Zadanie 4

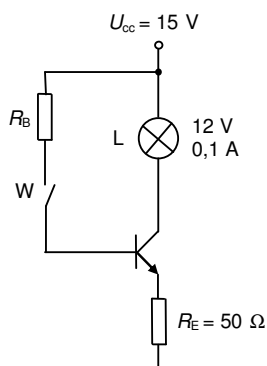
Dwa równoległe przewody, przechodzące prostopadle do płaszczyzny rysunku, przewodzą prąd stały o kierunkach i wartościach pokazanych na rysunku. Co można powiedzieć o siłach elektrodynamicznych działających na te przewody?



- na przewód B działa większa siła odpychająca niż na przewód A,
- na przewód B działa większa siła przyciągająca niż na przewód A,
- na oba przewody działają jednakowe siły odpychające,
- na oba przewody działają jednakowe siły przyciągające.

Zadanie 5

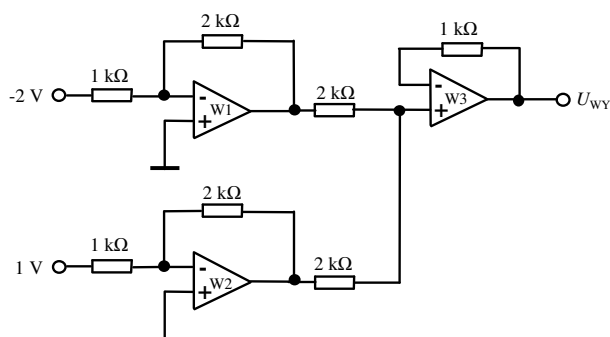
Jaka będzie wartość rezystancji rezystora R_B w układzie przedstawionym na rysunku, aby po zamknięciu wyłącznika W żarówka L była zasilana znamionowo? Do obliczeń przyjąć: $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$, $\beta = 100$, $U_{CEsat} = 0,3 \text{ V}$.



- a. $1,42 \text{ k}\Omega$,
- b. $14,3 \text{ k}\Omega$,
- c. $15 \text{ k}\Omega$,
- d. nie można dobrać takiego rezystora.

Zadanie 6

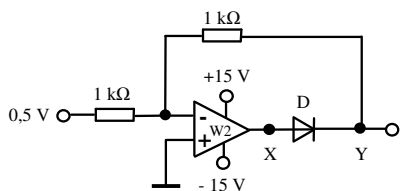
Wyznacz wartość napięcia U_{wy} . Wszystkie wzmacniacze operacyjne są elementami idealnymi.



- a. -2 V ,
- b. 1 V ,
- c. 2 V ,
- d. 4 V .

Zadanie 7

Wyznacz napięcia w punktach X i Y. Wzmacniacz operacyjny jest elementem idealnym. Spadek napięcia na diodzie w kierunku przewodzenia $U_F = 0,5 \text{ V}$, a prąd wsteczny diody $I_R = 0 \text{ A}$.



- a. $U_X = 0,5 \text{ V}$, $U_Y = 0 \text{ V}$,
- b. $U_X = -0,5 \text{ V}$, $U_Y = 0,5 \text{ V}$,
- c. $U_X = -15 \text{ V}$, $U_Y = 0 \text{ V}$,
- d. $U_X = -15 \text{ V}$, $U_Y = 0,5 \text{ V}$.

Zadanie 8

Jak zmieni się prędkość obrotowa wirnika odkurzacza, wyposażonego w silnik szeregowy prądu przemiennego, jeżeli zatkało w nim otwór wlotowy powietrza?

- prędkość silnika zmaleje,
- prędkość silnika pozostanie bez zmian,
- prędkość silnika wzrośnie,
- nie można tego określić.

Zadanie 9

W ładowarce akumulatorowej jako element wykonawczy (łącznik tranzystorowy) zastosowano tranzystor mocy MOSFET z kanałem wzbogaconym n typu IRF 540N (w obudowie TO 220), który przy temperaturze obudowy $T_c = 25\text{ }^\circ\text{C}$ ma następujące dane znamionowe: maksymalny prąd drenu $I_{\text{DN}} = 33\text{ A}$, maksymalne straty mocy w strukturze $P_{\text{tot}} = 140\text{ W}$, maksymalne napięcie dren-źródło $U_{\text{DSmax}} = 100\text{ V}$, $R_{(\text{DS})\text{on}} = 0,052\ \Omega$. Zakres temperatur pracy struktury $T_j = (-55 - 175)\text{ }^\circ\text{C}$. Rezystancje termiczne wynoszą odpowiednio: złącze-obudowa $R_{\text{th j-c}} = 1,1\text{ K/W}$, obudowa-radiator (przy zastosowaniu pasty przewodzącej ciepło) $R_{\text{th c-s}} = 0,50\text{ K/W}$, złącze-otoczenie $R_{\text{th j-a}} = 62\text{ K/W}$. Tranzystor zainstalowano bez radiatora na płytce umieszczonej wewnątrz ładowarki. Oblicz dopuszczalne straty mocy w tym tranzystorze w czasie pracy, jeżeli temperatura wewnątrz obudowy ładowarki wynosi $50\text{ }^\circ\text{C}$.

- 2,0 W,
- 2,8 W,
- 78 W,
- 109 W.

Zadanie 10

Silnik indukcyjny klatkowy, przeznaczony do pracy z siecią o częstotliwości 60 Hz, ma znamionową prędkość obrotową 1764 obr/min. Oblicz poślizg znamionowy tego silnika.

- 2,00 %,
- 8,80 %,
- 4,00 %,
- 17,6 %.

Zadanie 11

Ilość ładunku, który przepłynął przez przewodnik od momentu $t = 0$, można wyrazić zależnością $Q(t) = 1t^2 + 2t$, gdzie t – to czas w sekundach. Jakie będzie natężenie prądu elektrycznego w przewodniku na początku trzeciej sekundy?

- 4 A,
- 5 A,
- 6 A,
- 8 A.

Zadanie 12

Dana jest linia kablowa niskiego napięcia, obciążona na końcu obciążeniem o zmiennym współczynniku mocy. Jeżeli założyć, że linia kablowa wykazuje tylko rezystancję (reaktancja linii jest równa zero) oraz że prąd obciążenia ma stałą wartość, to przy jakim współczynniku mocy wystąpi maksymalny spadek napięcia?

- $\cos\varphi = 0_{\text{poj}}$,
- $\cos\varphi = 0_{\text{ind}}$,
- $\cos\varphi = 1$,
- $0_{\text{ind}} < \cos\varphi < 1$.

Zadanie 13

Pewne ogniwo po zwarcu dawało prąd zwarcia równy 5 A. Do tego ogniwa dołączono szeregowo cztery identyczne ogniwa i ponownie je zwarto. Ile wyniesie prąd zwarcia tych ogniw?

- 1 A,
- 2 A,
- 5 A,
- 25 A.

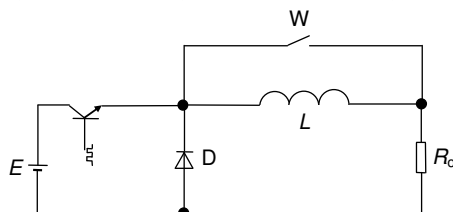
Zadanie 14

Do budowy rezystora zastępczego o rezystancji $50\text{ k}\Omega$ wykorzystano dwa rezystory 2-watowe: jeden o rezystancji $30\text{ k}\Omega$, drugi o rezystancji $20\text{ k}\Omega$. Jaka będzie moc rezystora zastępczego $50\text{ k}\Omega$?

- a. $2,00\text{ W}$,
- b. $2,55\text{ W}$,
- c. $3,33\text{ W}$,
- d. $4,00\text{ W}$.

Zadanie 15

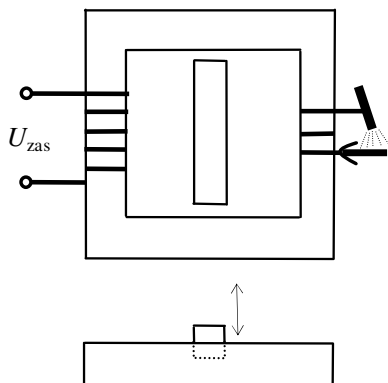
Jak zmieni się napięcie na rezystorze R_0 (wartość średnia) oraz moc pobierana przez ten rezystor, który jest obciążeniem przekształtnika impulsowego prądu stałego, po zamknięciu wyłącznika W ? Współczynnik wypełnienia impulsu d jest taki sam w obu przypadkach, przy czym $0 < d < 1$, a prąd w obwodzie z szeregowo włączonym dławikiem jest całkowicie wygładzony.



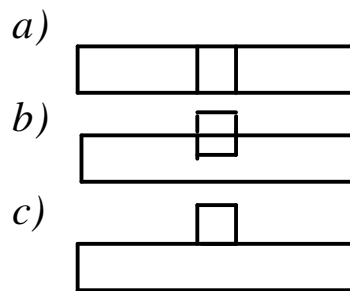
- a. napięcie zmaleje, moc pozostanie bez zmian,
- b. napięcie pozostanie bez zmian, moc zmaleje,
- c. napięcie pozostanie bez zmian, moc wzrośnie,
- d. napięcie i moc pozostaną bez zmian.

Zadanie 16

Na rysunku 1 przedstawiono schematycznie konstrukcję transformatora spawalniczego, w którym nastawa prądu spawania odbywa się za pomocą bocznika magnetycznego. Jeżeli założyc, że parametry obwodu prądu spawania są stałe, to przy którym położeniu bocznika magnetycznego (rys. 2) prąd spawania osiągnie największą wartość?



Rys. 1



Rys. 2

- a. położenie z rys. 2.a,
- b. położenie z rys. 2.b,
- c. położenie z rys. 2.c,
- d. nie można tego określić.

Opracował:

Dr inż. Mirosław Miszewski

Sprawdzili:

Dr inż. Sławomir Cieślak

Dr inż. Jan Mućko

Zatwierdził:

Dr hab. inż. Ryszard Wojtyna,

prof. nadzwyczajny ATR

Przewodniczący Rady Naukowej Olimpiady

„EUROELEKTRA”

Olimpiada Elektryczna i Elektroniczna
EUROELEKTRA
2005/2006

I stopień elektrycy

Odpowiedzi

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