

XXXIX OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ

Zawody I stopnia (szkolne)

Rok szkolny 2012/2013

ZESTAW TESTÓW

Patronem honorowym OWT jest Minister Gospodarki

Partnerami medialnymi OWT są:

- Przegląd Techniczny,
- Przegląd Mechaniczny.

Sponsorem XXXIX OWT jest:

- Instytut Mechnizacji Budownictwa i Górnictwa Skalnego.

WYJAŚNIENIE

Przed przystąpieniem do udzielania odpowiedzi przeczytaj uważnie poniższy tekst. Zestaw pytań obejmuje 21 zadań z zagadnień techniki. Odpowiedzi należy udzielać na załączonej **karcie odpowiedzi**. Tam, gdzie podane są propozycje odpowiedzi, należy zaznaczyć poprawną, stawiając krzyżyk w kolumnie oznaczonej literą odpowiadającą wybranej odpowiedzi. Z zadań od 16 do 21 należy wybrać trzy dowolne i wpisać odpowiedzi w postaci liczbowej pamiętając o dopisaniu jednostek, tam gdzie to konieczne. Należy stosować te jednostki, których użyto w zadaniu. Pełne rozwiązanie tych zadań należy dołączyć na osobnych kartkach.

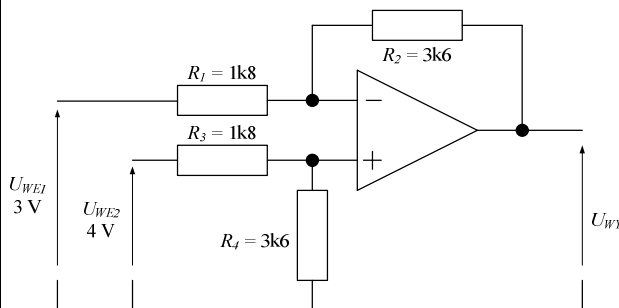
Czas rozwiązywania 90 minut.

1. Z tabliczki znamionowej silnika elektrycznego odczytano następujące dane: Sg 112 M-2, IP 54, 380 V, Δ , 8,2 A, 4,0 kW, $\cos \varphi$ 0,87, 2915 obr/min, S1, 40° C, 38 kg, PN-88/E-06701. Podaj sprawność silnika elektrycznego i wartość prądu zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego:

- a) $\eta = 85\%$, $I_t = 9,2$ A,
- b) $\eta = 75\%$, $I_t = 8,2$ A,
- c) $\eta = 90\%$, $I_t = 10,2$ A,
- d) $\eta = 95\%$, $I_t = 16,2$ A.

2. W układzie ze wzmacniaczem operacyjnym przedstawionym na rysunku, napięcie U_{WY} będzie miało wartość:

- a) 0,5 V, b) -2 V, c) -5 V, d) 2 V.



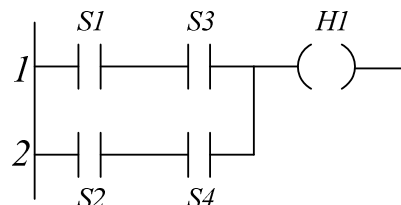
3. Sterownik PLC zaprogramowano jak na rysunku.

Jaką funkcję logiczną zaimplementowano? Dane:

Łącznik_1 S1, Łącznik_2 S2, Łącznik_3 S3,

Łącznik_4 S4, Przekaznik_1 HI.

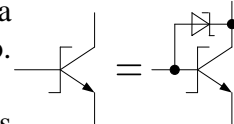
- a) $HI = (S1 \text{ and } S3) \text{ and } (S2 \text{ and } S4)$,
- b) $HI = (S1 \text{ and } S3) \text{ or } (S2 \text{ and } S4)$,
- c) $HI = (S1 \text{ or } S3) \text{ or } (S2 \text{ or } S4)$,
- d) $HI = (S1 \text{ or } S3) \text{ and } (S2 \text{ or } S4)$.



4. Wzmocnienie układu wynosi 6 dB. Jakie jest napięcie przyłożone do wejścia układu, jeżeli napięcie wyjściowe jest równe 1 V?

- a) $U_{WE} = -2$ V, b) $U_{WE} = -1,5$ V, c) $U_{WE} = 1$ V, d) $U_{WE} = -0,5$ V.

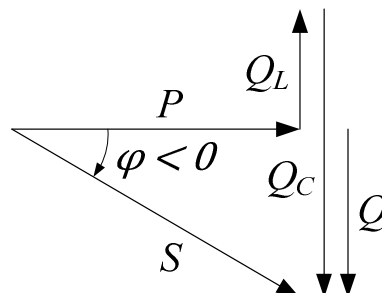
5. Rysunek przedstawia tzw. tranzystor Schottky'ego, w którym złącze baza kolektor tranzystora bipolarnego jest zbocznikowane diodą Schottky'ego. Takie połączenie tych dwóch elementów sprawia, że:



- tranzystor wchodzi w stan głębokiego nasycenia i wydłuża się jego czas załączania,
- tranzystor wchodzi w głębokie nasycenie i zwiększa się jego odporność na zakłócenia,
- tranzystor nie wchodzi w stan głębokiego nasycenia i może pracować przy większej częstotliwości przełączania,
- tranzystor może pracować przy wyższych napięciach zasilania.

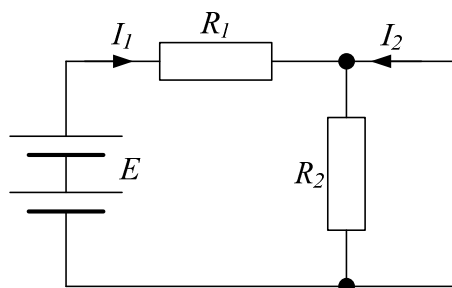
6. Rysunek przedstawia trójkąt mocy odbiornika, który z zacisków sieci zasilającej ma charakter:

- pojemnościowy,
- rezystancyjno-indukcyjny,
- indukcyjny,
- rezystancyjno-pojemnościowy.



7. W obwodzie przedstawionym na rysunku $E = 100V$, $R_1 = 10\Omega$ i $R_2 = 40\Omega$. Jaki jest stosunek prądów I_1/I_2 ?

- 10,
- 5,
- 1,
- 0,5.



8. Jeżeli sinusoidalny sygnał wejściowy podany na stopień wzmacniający powoduje, że element aktywny tego wzmacniacza, np. tranzystor, jest w stanie przewodzenia przez czas krótszy niż jeden okres T trwania sygnału sterującego, ale dłuższy niż pół okresu $T/2$, to taki wzmacniacz pracuje w klasie:

- B,
- C,
- A,
- AB.

9. Kawałek promieniotwórczego radu umieszczono w piecu, skutkiem czego nastąpiło jego stopienie. Jaki ma to wpływ na promieniowanie próbki?

- będzie promieniowała tak samo jak przed stopieniem,
- będzie promieniowała intensywniej,
- będzie promieniowała słabiej,
- przestanie promieniować.

10. Pręty stalowe w żelbetowej belce swobodnie podpartej obciążonej z góry

- skupiamy w jej górnej części,
- skupiamy w dolnej jej części,
- skupiamy w środkowej jej części,
- rozmieszczamy równomiernie.

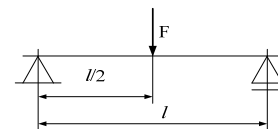
11. W zależności od celu jaki chce się osiągnąć znane są różne rodzaje wyżarzania. Które z niżej wymienionych ma na celu otrzymanie struktury cementytu kulkowego na tle ferrytycznym?

- wyżarzanie zupełne,
- wyżarzanie normalizujące (normalizowanie),
- wyżarzanie zmiękczające (sferoidyzacja),
- wyżarzanie rekrytalizujące.

12. Największe naprężenia gnące w belce przedstawionej poniżej występują, jeżeli belka ma przekrój:

- a) dwuteownika I 80,
c) ceownika \square 80,

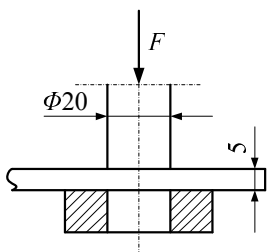
- b) teownika \perp 80,
d) zetownika \lrcorner 80.



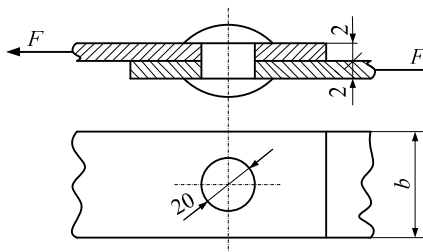
13. Na którym rysunku naprężenia tnące będą największe?

- a) przy wykrawaniu z taśmy o grubości $g = 5$ mm krążków o średnicy $d = 20$ mm, jak na Rys.1,
b) w połączeniu nitowanym przedstawionym na Rys.2,
c) w połączeniu nitowanym przedstawionym na Rys.3,
d) będą takie same.

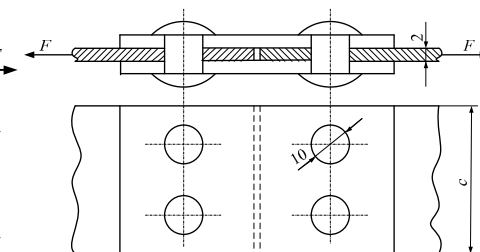
Rys.1.



Rys.2.



Rys.3.



14. Który z wykresów przedstawionych poniżej przedstawia teoretyczny cykl pracy silnika czterosuwowego z zapłonem iskrowym?

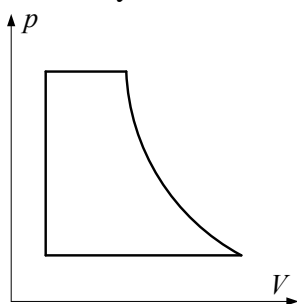
- a) rysunek a,

- b) rysunek b,

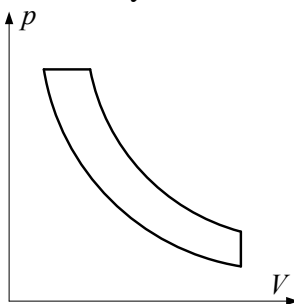
- c) rysunek c,

- d) żaden z rysunków.

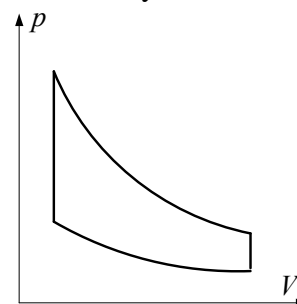
Rys.a.



Rys.b.

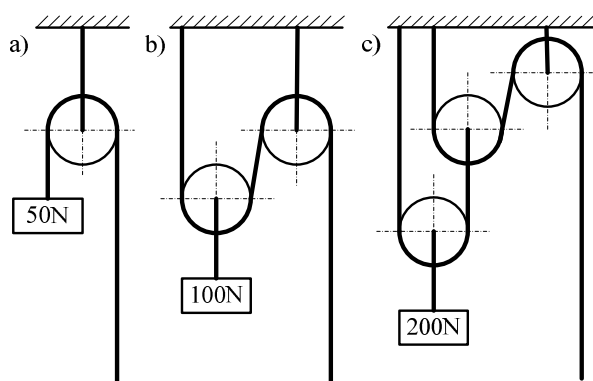


Rys.c.



15. W którym z wielokrążków należy użyć najmniejszej siły, aby podnieść ciężar?

- a) na wielokrążku przedstawionym na rysunku a,
b) na wielokrążku przedstawionym na rysunku b,
c) na wielokrążku przedstawionym na rysunku c,
d) we wszystkich wielokrążkach należy użyć jednakowej siły.

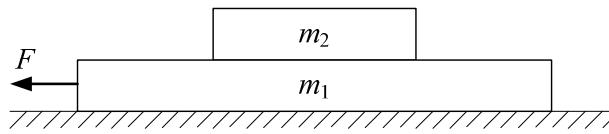


16. Na aluminiowym liniale wykonano dokładną podziałkę w temperaturze $t_1 = 0^\circ\text{C}$. Za pomocą tego liniału zmierzono w temperaturze $t_2 = 20^\circ\text{C}$ długość pręta żelaznego i uzyskano wynik $l = 150$ cm. Obliczyć długość tego pręta w temperaturze t_1 , jeżeli współczynniki rozszerzalności linowej są równe:

dla aluminium $\alpha_{Al} = 23 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$, dla żelaza $\alpha_{Fe} = 11,7 \cdot 10^{-6} \text{ 1/K}$.

17. W wierzchołkach trójkąta ABC leżą masy punktowe: $m_1 = 70$ g, $m_2 = 30$ g, $m_3 = 40$ g. Znaleźć środek tych mas, wiedząc, że $AB = 1$ m, $BC = 0,8$ m, $AC = 0,6$ m.

18. Na płycie leży deska o masie $m_1 = 1$ kg, na desce ciało o masie $m_2 = 2$ kg. Jaką siłą F należy zadziałać na deskę, żeby wysunąć ją spod ciała, jeżeli współczynnik tarcia pomiędzy ciałem i deską $\mu_1 = 0,25$, zaś między deską i płytą $\mu_2 = 0,5$.

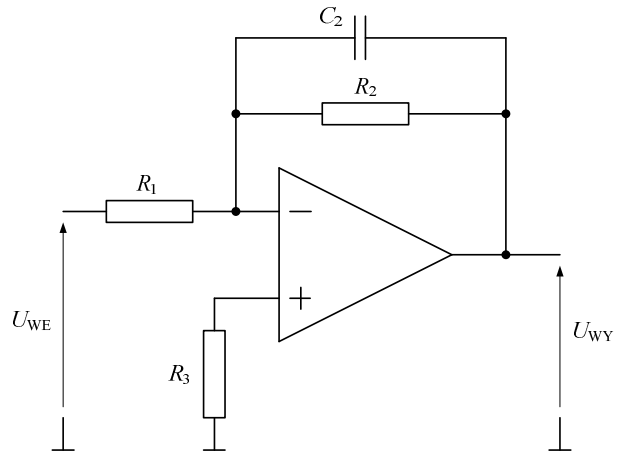


19. Układ wzmacniacza przedstawiony na rysunku jestysterowany napięciem przemiennym sinusoidalnym o zmiennej częstotliwości. Jaką zależnością jest opisane wzmocnienie układu przy założeniu, że wzmacniacz operacyjny jest idealny. Obliczyć w dB wzmocnienie układu dla częstotliwości:

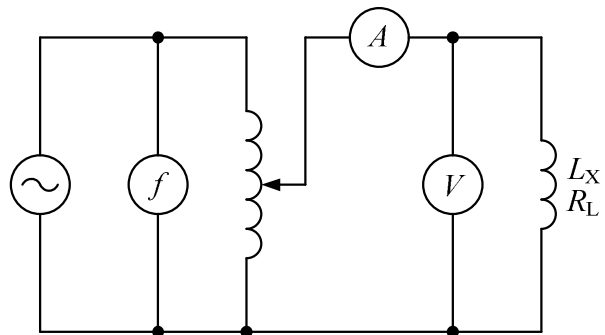
$f = 0$ Hz, 10 Hz i 100 kHz.

Dane: $R_1 = 10$ k Ω , $R_2 = 100$ k Ω , $R_3 = 91$ k Ω ,

$C_2 = 100$ nF.



20. Układ pomiarowy jak na rysunku może służyć do wyznaczenia metodą techniczną indukcyjności cewki indukcyjnej. Wiedząc, że wskazania przyrządów pomiarowych są następujące: $U = 15$ V, $I = 150$ mA, $f = 50$ Hz wyznaczyć indukcyjność L dławika bezrdzeniowego. W obliczeniach należy uwzględnić rezystancję uzwojenia, $R_L = 80$ Ω , zmierzona omomierzem.



21. Dla zadanych sygnałów wejściowych przerzutnika D wyzwalanego zboczem narastającym i dwutaktowego przerzutnika JK narysować przebiegi sygnałów wyjściowych Q oraz \bar{Q} tych przerzutników.

