

# XXX OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ

Zawody I stopnia (szkolne)

Rok szkolny 2003/2004

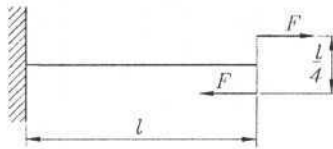
## ZESTAW TESTÓW

### 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. Belkę obciążono, jak na rysunku.  
Który z wykresów wraz z wyznaczonym  $M_{\sigma_{\max}}$  odpowiada rzeczywistości?



a) rys.1,

rys.1  $M_{g_{\max}} = F \cdot \frac{l}{4}$

b) rys.2,

rys.2  $M_{g_{\max}} = -F \cdot l$

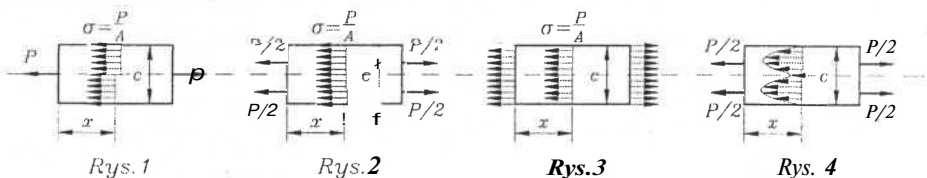
c) rys.3,

rys.3  $M_{g_{\max}} = F \cdot \frac{l}{4}$

d) rys.4.

rys.4  $M_{g_{\max}} = -P_A \cdot l + F \cdot \frac{l}{4}$

2. Na pręt działają równoważące się siły rozciągające. Czy w odpowiednio dużej odległości od punktu przyłączenia sił, wewnątrz pręta, wywołane tymi siłami stany naprężenia można przyjąć:
- jako praktycznie jednakowe, jak przedstawiono na rysunkach 1, 2 i 3,
  - zmiennie, jak ilustruje rys.4,
  - jednakowe tylko w przypadku obciążeń pokazanych na rys.3,
  - zależą od odległości tych obszarów.



Rys. 1

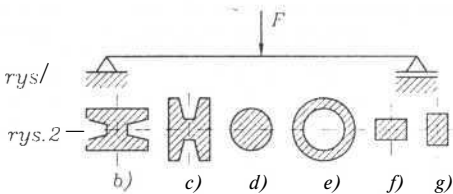
Rys. 2

Rys. 3

Rys. 4

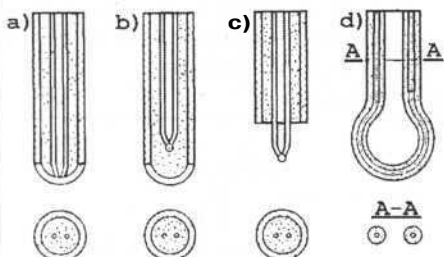
3. Które silniki charakteryzuje największy stosunek mocy do masy silnika?
- odrzutowy,
  - wysokoprężny Diesla,
  - spalinowy turbinowy,
  - spalinowy tłokowy.

4. Belkę obciążono, jak na rys.1. Zakładając, że siła  $F = \text{const}$ , a przekroje przedstawionych profili na rys.2 są równe, należy ułożyć kolejno profile wg rosnącej wytrzymałości. Który z poniższych wariantów spełnia to zadanie?



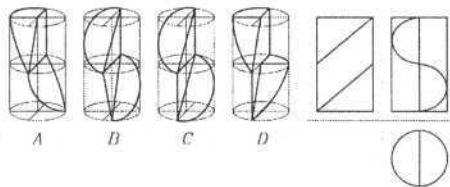
- a) f, d, g, b, c, e,      b) d, f, g, b, c, e,  
c) d, f, g, b, e, c,      d) b, d, f, g, e, c.

5. Rysunek przedstawia różne wykonania spoin pomiarowych czujników płaszczyznych. Na którym pokazano spoinę uziemioną?



- a) a,      b) b,      c) c,      d) d.

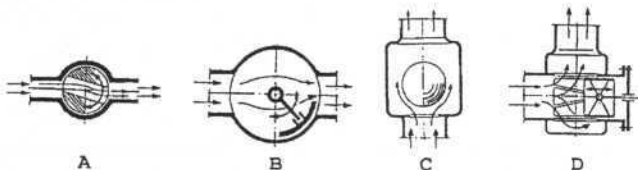
6. Która z brył odpowiada rzutowi przedstawionym obok?



- a) a,      b) b,      c) c,      d) d.

7. Na rysunkach przedstawiono schematy konstrukcyjne zaworów. Który z nich może być zaworem bezpieczeństwa?

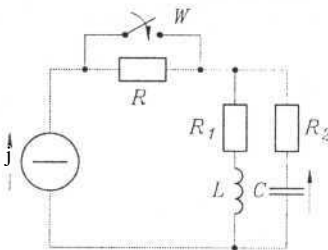
- a) a,      b) b,      c) c,      d) d.



8. Przy bezpośrednim uderzeniu pioruna o amplitudzie prądu  $I=25\text{kA}$  potencjał obiektu budowlanego z uziemieniem o rezystancji  $R=4,8\Omega$  wzrasta o wartość:

- a) 100 kV,      b) 96 kV,      c) 120 kV,      d) 128 kV.

9. W obwodzie o schemacie przedstawionym na rysunku przed zamknięciem wyłącznika  $W$  panował stan ustalony. Ile razy wzrośnie nowa ustalona wartość napięcia na kondensatorze po zamknięciu wyłącznika  $W$  w stosunku do wartości ustalonej przed zamknięciem wyłącznika? Dane:  $R=6\text{k}\Omega$ ,  $R_1=R_2=2\text{k}\Omega$ ,  $E$  - źródło napięcia stałego.



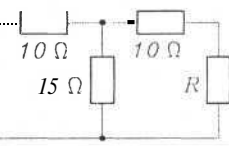
- a) 3,      b) 4,      c) 2,      d) 6.

10. Siedmiocyfrowy numer telefonu został przesłany za pomocą sekwencji binarnej w naturalnym kodzie dwójkowo-dziesiętnym BCD.

0 0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1 1 1 0 1 0 0 1 1 1 0 0 0

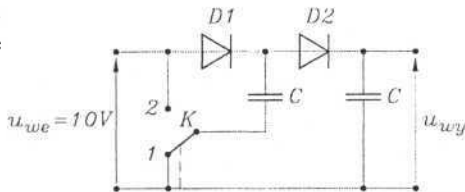
- Jaki to numer?      a) 2456938,      b) 2465938,      c) 2456398,      d) 2459638.

11. Przy jakiej wartości rezystancji  $R$  rezystancja widziana z zacisków  $AB$  dwójnika o schemacie przedstawionym na rysunku jest też równa  $R$ !



- a)  $10\Omega$ ,      b)  $15\Omega$ ,      c)  $20\Omega$ ,      d)  $30\Omega$ .

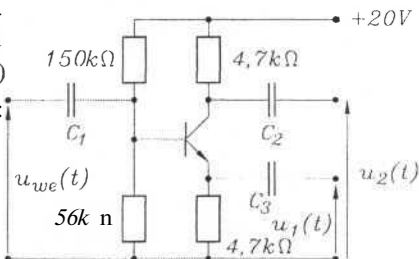
12. Zakładając, że diody  $D1$  i  $D2$  w układzie jak na rysunku są idealne, napięcie na wyjściu  $u_{wy}$  będzie miało wartość:



- a)  $30V$ ,  
b)  $10V$ ,  
c)  $15V$ ,  
d)  $20V$ .

klucz K przełącza się cyklicznie pomiędzy pozycjami 1 i 2

13. W układzie wzmacniacza akustycznego o schemacie przedstawionym na rysunku dla zakresu średnich częstotliwości sygnały wyjściowe  $u_1(t)$  i  $u_2(t)$  są względem siebie przesunięte w fazie o:



- a)  $0^\circ$ ,  
b)  $180^\circ$ ,  
c)  $90^\circ$ .

14. Współczesne odbiorniki radiowe mają zakres fal ultrakrótkich UKF-FM rozciągający się od częstotliwości  $f_p=88$  MHz do częstotliwości  $f_k=108$  MHz. Odpowiada to zakresowi długości fal:

- a)  $(3,41 \div 2,78)m$ ,      b)  $(3,2 \div 2,65)m$ ,  
c)  $(3,85 \div 2,92)m$ ,      d)  $(3,5 \div 2,84)m$ .

15. W których z wymienionych urządzeń do bezpośredniej przemiany energii pierwotnej na energię elektryczną następuje bezpośrednia przemiana energii chemicznej w elektryczną?

- a) ogniwa słoneczne,  
b) ogniwa galwaniczne i paliwowe,  
c) generatory radioizotopowe,  
d) generatory termoelektryczne.

16. Pręt stalowy o średnicy  $d=30$ mm i długości  $L=0,4$ m poddano rozciąganiu siłą  $P=120$  kN. Pomiary odkształceń wykazały przy tym zmniejszenie średnicy o  $\Delta d=0,0068$ mm i wydłużenie  $\Delta l=0,042$ mm pomiarowego odcinka o długości  $l=50$ mm. Wyznacz dla materiału pręta moduł sprężystości postaciowej. Wynik podaj w  $10^4$ MPa z dokładnością do liczby całkowitej.

17. Zewnętrzna średnica słupa o przekroju w kształcie pierścienia (rura) wynosi  $D=200$ mm. Siła ściskająca słup  $P=400$ kN. Dopuszczalne naprężenia  $\sigma_{dop}=95$ MPa.

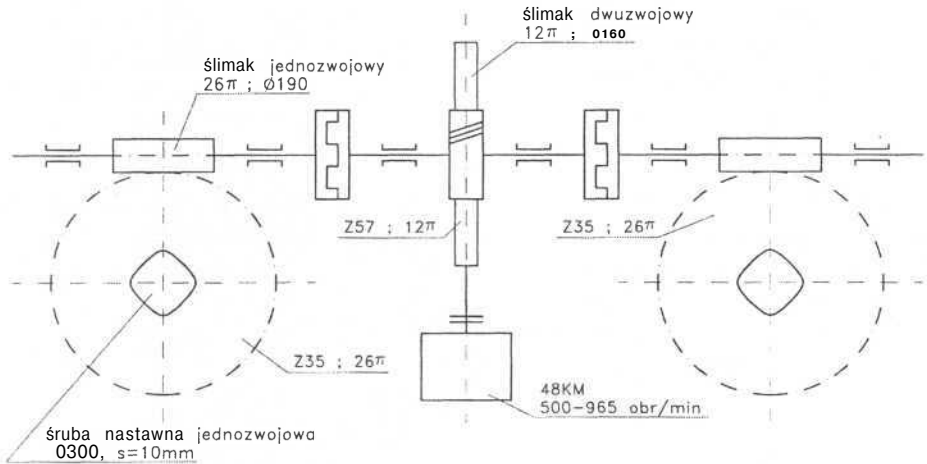
Jaka ma być grubość  $g$  ścianki słupa?

Wynik podaj w milimetrach z dokładnością do liczby całkowitej.

18. Maksymalna temperatura złącza w tranzystorze bipolarnym jest równa  $T_{jmax}=175^\circ C$ .

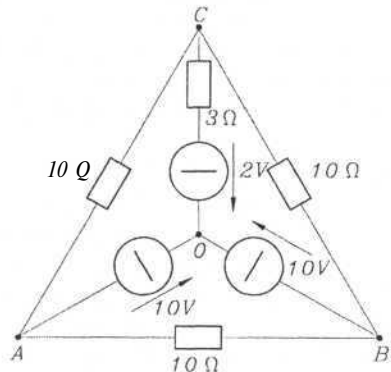
Rezystancja termiczna złącze-obudowa tranzystora wynosi  $R_{thj-c}=200$ K/W. Tranzystor umieszczono na radiatorze o rezystancji termicznej  $R_{thR}=100$ K/W. Przyjmij, że rezystancja termiczna obudowa-radiator jest równa 0. W czasie pracy radiator osiąga w stanie ustalonym temperaturę  $T_R=55^\circ C$ . Wyznacz wartość prądu kolektora w stałym punkcie pracy (napięcie kolektor-emiter  $U_{CE}=20$ V). Wynik podaj w mA.

19. Rysunek przedstawia woinobieżne urządzenie nastawne górnego walca walcarki. Ruch śrub nastawnych otrzymuje się od silnika elektrycznego za pośrednictwem przekładni ślimakowej z poziomo ułożoną ślimacznica i dwóch przekładni ślimakowych, których ślimacznice połączone są ze śrubami nastawnymi. Prędkość obrotowa silnika  $n = 500 \div 965$  obr/min. Oblicz różnicę między prędkością podnoszenia i opuszczania walców. Wynik podaj w mm/s z dokładnością trzech miejsc po przecinku.

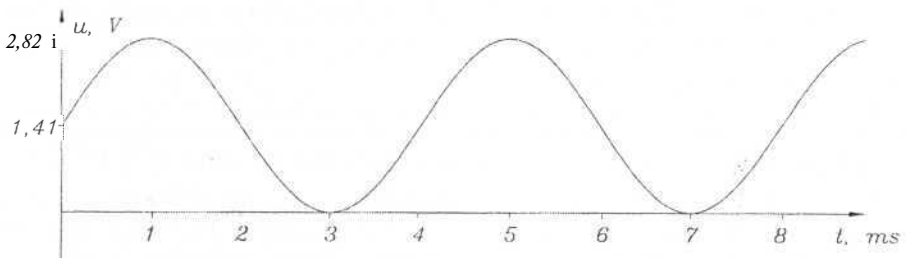


UWAGA: małe prędkości (rzędu  $0,02 \div 0,2$  mm/s) nastawiania walca górnego podyktowane są jego bardzo dokładnym ustawieniem.

20. W obwodzie o schemacie przedstawionym na rysunku oblicz natężenie prądu przepływającego przez źródło napięcia o napięciu źródłowym  $E=2V$ . Wynik podaj w amperach.



21. Rysunek przedstawia oscylogram przebiegu napięcia sinusoidalnego ze składową stałą.



Wyznacz wartość skuteczną tego napięcia. Wynik podaj w V z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.