

XXIX OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ

Zawody I stopnia (szkolne)

Rok szkolny 2002/2003

ZESTAW TESTÓW

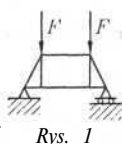
WYJAŚNIENIE

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.

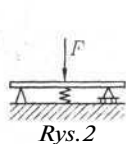
Czas rozwiązywania 90 minut.

1. Który z układów przedstawionych na rysunku jest układem statycznie wyznaczalnym?

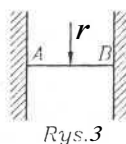
- a) na rys.1,
- b) na rys. 2 i 3,
- c) na rys.4,
- d) wszystkie układy są statycznie niewyznaczalne.



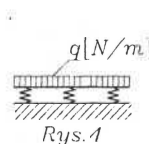
Rys. 1



Rys. 2



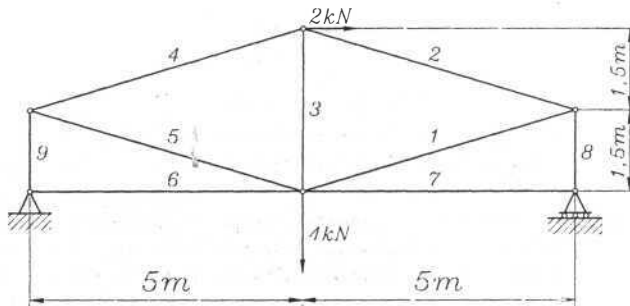
Rys. 3



Rys. 4

2. Poniżej przedstawiono kratownicę. Sprawdź czy są w niej pręty, w których naprężenia są zerowe. Jeśli tak, to w których?

- a) w żadnym,
- b) w pręcie 7,
- c) w pręcie 6,
- d) w pręcie 5.



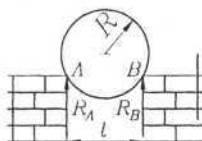
3. Na którym rysunku źle oznaczono kierunki reakcji więzów?

- a) na rys.1,
- b) na rys.2,
- c) na rys.3,
- d) na wszystkich rysunkach.

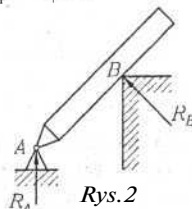
kocioł leży na występkach kamiennego podmurowania

belka zamocowana przegubowo w p.A wsparta na murze w p.B

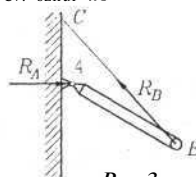
pręt przymocowany do ściany przegubem A i utrzymywany prętem sznur BC



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

4. Ciąg silnika raketowego:

- a) nie zależy od prędkości rakiety,
- b) zależy od kwadratu prędkości rakiety,
- c) zależy liniowo od prędkości rakiety,
- d) zależy od prędkości rakiety, ale tylko podczas jej ruchu w atmosferze.

5. Twardość stali węglowej jest standardowo określana na podstawie:

- a) zawartości węgla w stali,
- b) pomiarów śladu powstałego na badanej próbce po wciskaniu w jej powierzchnię odpowiedniego elementu pomiarowego,
- c) pomiaru współczynnika restytucji podczas uderzania próbki młotem wahadłowym,
- d) pomiaru odkształcenia stalowej kulki wciskanej w powierzchnię badanej próbki.

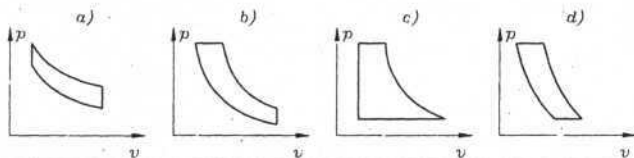
6. Wysokość ssania pompy wodnej (największa wysokość zaworu ssącego mierzona od powierzchni wody w otwartym zbiorniku):

- a) zależy od mocy silnika napędzającego pompę,
- b) zależy od temperatury wody w zbiorniku,
- c) zależy tylko od przyspieszenia ziemskiego i ciśnienia atmosferycznego,
- d) zależy od typu pompy.

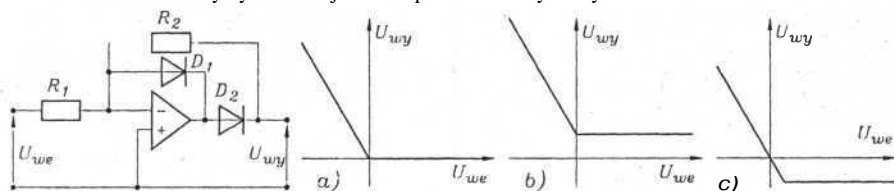
7. Liczba oktanowa opisuje:

- a) wartość opałowa paliwa,
- b) ilość metali ciężkich w spalinach,
- c) ilość tlenu potrzebna do spalania określonej masy paliwa,
- d) własności detonacyjne paliwa.

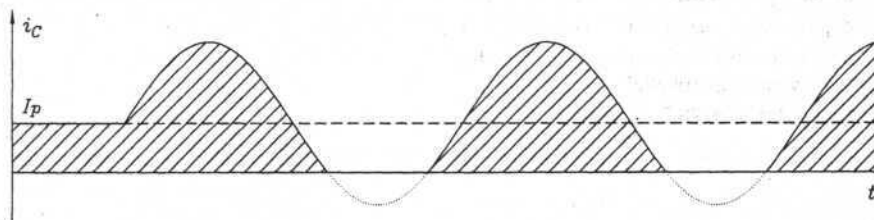
8. Rysunki przedstawiają obiegi termodynamiczne we współrzędnych: p - ciśnienie, v - objętość. Który z nich jest najbardziej zbliżony do obiegu w silniku spalinowym Diesela?



9. Która z charakterystyk realizuje układ przedstawiony na rysunku?



10. Na wykresie przedstawiono przebieg w funkcji czasu prądu kolektora tranzystora mocy we wzmacniaczu mocy. W jakiej klasie pracuje ten wzmacniacz?



a) A,

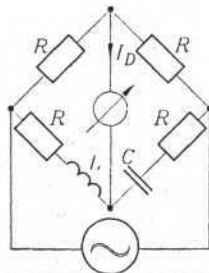
b) AB,

c) B,

d) C.

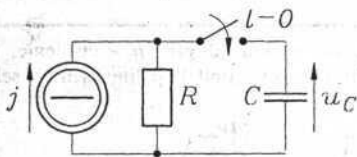
11. Dla jakiej częstotliwości napięcia zasilania układ mostkowy przedstawiony na rysunku jest w równowadze ($I_D=0$)?

- a) $f = 0$,
 b) $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$,
 c) nie ma takiej częstotliwości.

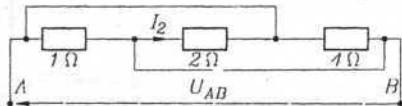


12. Pojemność C zostaje dołączona w chwili $t=0$ do źródła prądu stałego o wydajności prądowej j i rezystancji wewnętrznej R (obwód przedstawiono na rysunku). W chwili załączenia kondensator jest naładowany do napięcia $U_C(0)$. W stanie ustalonym napięcie na kondensatorze będzie wynosić:

- a) jR , b) $jR + U_C(0)$,
 c) $jR - U_C(0)$, d) $U_C(0)$.



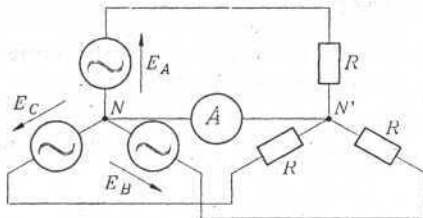
14. Do zacisków AB obwodu o schemacie przedstawionym na rysunku dołączono napięcie stałe $U_{AB} = 10V$. Prąd I_2 w obwodzie jest równy:



- a) 10A, b) 5A, c) -5A, d) -2,5A.

16. Wyznacz pole przekroju pręta CD dla układu przedstawionego na rys., jeżeli dopuszczalne naprężenie $\sigma_r = 75MPa$ i natężenie obciążenia (obciążenie ciągłe) belki wynosi $q = 10kN/m$. Wynik podaj w cm^2 .

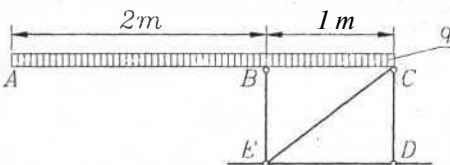
13. Trójfazowe symetryczne źródło napięcia zasilają symetryczny odbiornik połączony w gwiazdę. W przewodzie łączącym punkty neutralne źródła i odbiornika włączono idealny amperomierz wartości skutecznej. Dane: wartości skuteczne napięć źródłowych $E_A = E_B = E_C = 220V$, $R = 10\Omega$. Wskazanie amperomierza wynosi:



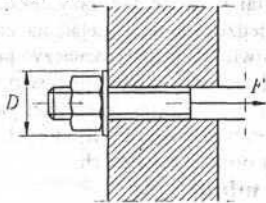
- a) 22A, b) 66A, c) 0A, d) $22\sqrt{3}$ A.

15. Na rysunku przedstawiono schemat zastępczy tranzystora bipolarnego w układzie wspólnego emitera dla małych częstotliwości. Współczynnik sterowania g_m wyraża się w jednostkach:

- a) $\frac{A}{V}$, b) $\frac{V}{A}$, c) $\frac{V}{V}$, d) $\frac{A}{A}$.

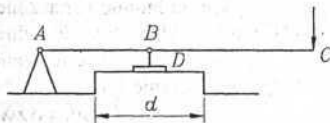


17. Jaka musi być średnica podkładki pod nakrętkę ściskającego ściany pręta stalowego o średnicy $d=20\text{mm}$, jeżeli pod działaniem siły F powstają w nim naprężenia $\sigma=100\text{MPa}$? Wynik podaj w mm. Dopuszczalne naprężenia na docisk powierzchniowy dla muru wynoszą $p_{dop}=1,6\text{MPa}$.



18. Poniżej przedstawiono schemat działania zaworu bezpieczeństwa kotła parowego. Zawór ten połączony jest prętem BD z dźwignią AC o długości $0,5\text{m}$ i ciężarze 10N , która może obracać się dokoła nieruchomego punktu A ; średnica zaworu $d=40\text{mm}$.

Jakie musi być ramię AB , aby zawór otwierał się przy ciśnieniu $p=0,6\text{MPa}$, jeżeli na końcu dźwigni działa stała siła $P=200\text{N}$? Wynik podaj w mm.

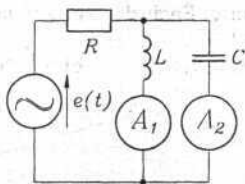


19. W obwodzie o schemacie przedstawionym na rysunku źródło napięcia ma postać

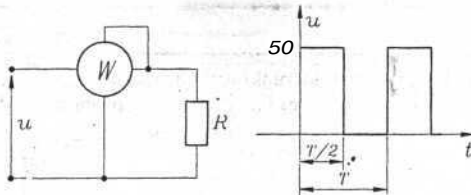
$$e(t) = E_0 + E_1 \sin \omega_0 t, \text{ gdzie } \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}, E_0=12\text{V}, R=4\Omega.$$

Wskazanie amperomierza A_1 jest dwa razy większe od wskazania amperomierza A_2 (przyjmij, że amperomierze wartości skutecznej są przyrządami idealnymi).

Ile wynosi wskazanie amperomierza A_2 ? Wynik podaj z dokładnością do dwóch cyfr po przecinku.



20. Do obwodu, jak na rysunku, składającego się z odbiornika o rezystancji $R=0,5\text{k}\Omega$ i watomierza, którego rezystancja obwodu napięciowego wynosi $4\text{k}\Omega$, a rezystancja obwodu prądowego jest pomijalnie mała, doprowadzono napięcie prostokątne jednokierunkowe o amplitudzie równej 50V . Co wskaże watomierz przy założeniu, że reakcję obwodu można pominąć? Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.



21. Wyładowanie piorunowe o stromości prądu $\frac{\Delta I}{\Delta t} = 40 \frac{\text{kA}}{\mu\text{s}}$ w odległości $r=100\text{m}$ od mikrokomputera zaindukowało w pętli o powierzchni $S=1\text{m}^2$ (utworzonej przez przewód drukarki i przewody zasilające) napięcie. Wyznacz przybliżoną wartość tego napięcia. Kanał wyładowania oraz powierzchnia pętli leżą w jednej płaszczyźnie. Wymiary pętli są znacznie mniejsze od jej odległości od kanału wyładowania.