

XXVI OLIMPIADA WIEDZY TECHNICZNEJ

Zawody I stopnia (szkolne)

Rok szkolny 1999/2000

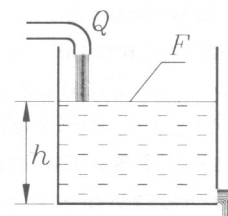
ZESTAW TESTÓW

WYJAŚNIENIE

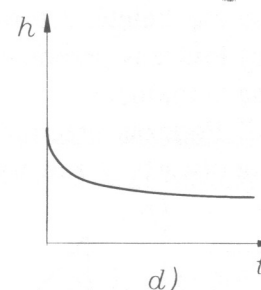
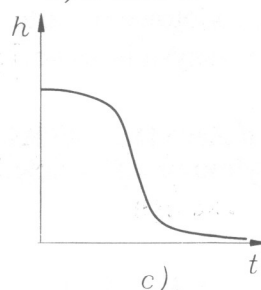
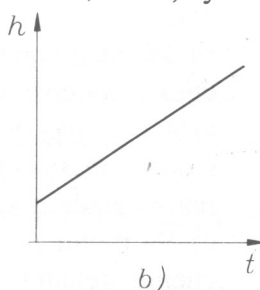
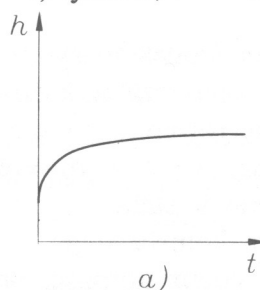
Przed przystąpieniem do udzielania odpowiedzi przeczytaj uważnie poniższy tekst. Zestaw pytań obejmuje 21 zadań z zagadnień techniki. Odpowiedzi należy udzielać na załączonej **karcie odpowiedzi**. Tam, gdzie podane są propozycje odpowiedzi, należy zaznaczyć poprawną, stawiając krzyżyk w kolumnie oznaczonej 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. Do zbiornika o stałej powierzchni przekroju F wlewa się woda ze stałym natężeniem przepływu $Q \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. Ze zbiornika woda wylewa się przez otwór o powierzchni f . Który z rysunków a , b , c , d przedstawiających przebieg wysokości h w czasie t może być prawidłowy?



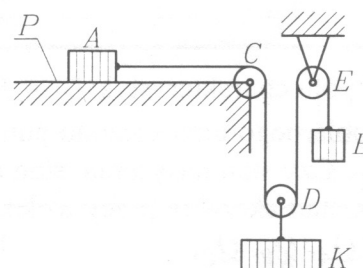
- a) tylko b , b) a oraz d , c) tylko c , d) a oraz c .



2. Domowa instalacja jest przyłączona do miejskiej sieci wodociągowej znajdującej się 100 m powyżej domu. Ciśnienie w sieci jest 400 kPa. Ciśnienie na wejściu instalacji domowej jest w przybliżeniu równe:

- a) 1,4 MPa, b) 9,8 MPa, c) 0,5 MPa, d) 0,4 MPa.

3. Pokazany na rysunku układ nie porusza się. Tarcie występuje tylko między ciałem A i poziomą powierzchnią P , na której ciało spoczywa. Masy ciał A i B są równe. Współczynnik tarcia między ciałem A i powierzchnią P jest równy:



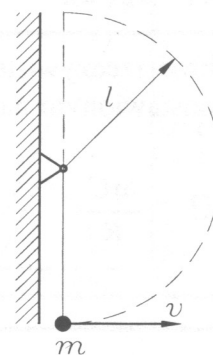
- a) 1, b) 0,1, c) 0,2, d) 0,5.

4. Rozpatruje się dwa przypadki. W pierwszym na nici o długości l jest zawieszona kulka o masie m , a $v = v_1$ jest najmniejszą prędkością w kierunku poziomym, niezbędną na wzniesienie się kulki na wysokość $2l$.

W przypadku drugim taka sama kulka wisi na nieważkim sztywnym pręcie o długości l , a prędkość niezbędna do wzniesienia się na wysokość $2l$ jest $v = v_2$.

Które zdanie jest prawdziwe?

- a) $v_1 = v_2$, b) $v_1 > v_2$, c) $v_1 < v_2$.

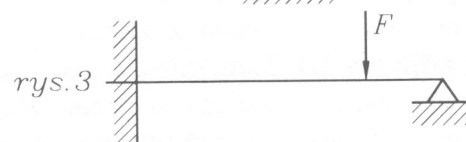
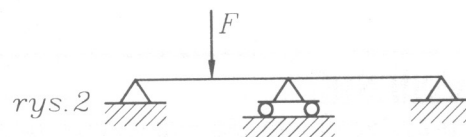
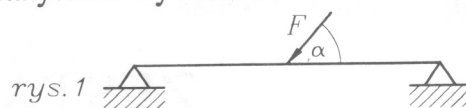


5. Pocisk o masie 12 kg, lecący z prędkością 30 m/s, rozerwał się w powietrzu na dwie części.

Jedna z nich o masie 8 kg zwiększyła swą prędkość w kierunku ruchu do 40 m/s. Prędkość drugiej części pocisku będzie równa:

- a) 20 m/s,
- b) 10 m/s,
- c) 17 m/s,
- d) jak przed rozerwaniem.

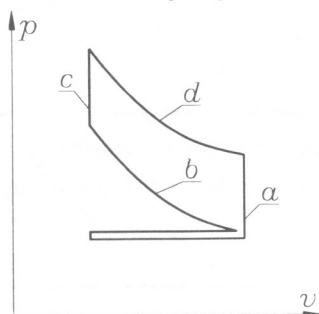
6. Która z niżej przedstawionych belek jest statycznie wyznaczalna?



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

7. Rysunek przedstawia wykres cyklu Otto dla czterosuwowego silnika benzynowego. Cztery przemiany oznaczono odpowiednio a, b, c, d. Zaznacz zdanie prawdziwe

- a) Podczas przemiany a zawory wlotowe i wylotowe są otwarte.
- b) Podczas przemiany b zawory wlotowe są zamknięte, a zawory wylotowe otwarte.
- c) Podczas przemiany c wszystkie zawory są zamknięte.
- d) Podczas przemiany d zawory wlotowe są otwarte, a zawory wylotowe zamknięte.

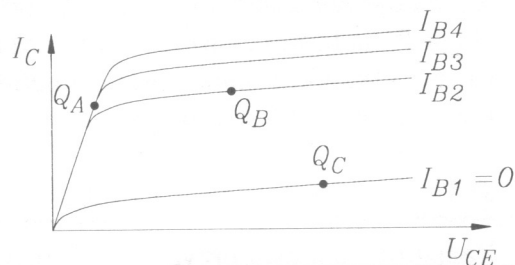


8. Wiadomo, że wydatek energii podczas jazdy na rowerze po szosie jest mniejszy niż podczas wędrowki pieszej na tym samym dystansie. Wybierz decydującą przyczynę tego zjawiska.

- a) Opory tarcia butów względem szosy są większe niż opory toczenia kół rowerowych.
- b) W ruchu pieszym środek masy człowieka podnosi się i opuszcza w każdym kroku, a przy jeździe rowerem wysokość środka masy cyklisty wraz z rowerem ponad jezdnią jest prawie stała.
- c) W ruchu pieszym konieczne jest machanie rękami względem korpusu oraz skręcanie korpusu względem osi pionowej. Przy jeździe rowerem oba te ruchy są zbędne.
- d) Przednie koło roweru "przecina" powietrze więc opór aerodynamiczny jest mniejszy niż podczas marszu pieszego.

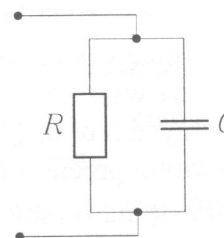
9. W polu charakterystyk $I_C = f(U_{CE})$ tranzystora bipolarnego umieszczono punkty pracy Q_A , Q_B , Q_C . Czy stan nasycenia, stan odcięcia prądowego, stan aktywny pracy to kolejno?

- a) Q_A , Q_B , Q_C , b) Q_B , Q_C , Q_A ,
- c) Q_C , Q_B , Q_A , d) Q_A , Q_C , Q_B .



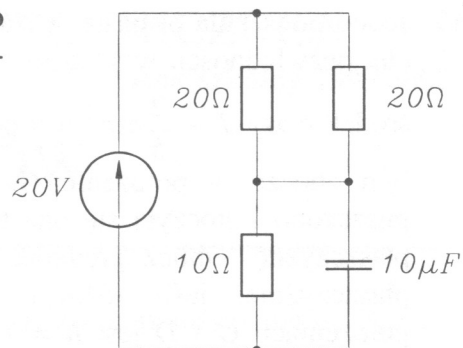
10. Dobroć rzeczywistego kondensatora o schemacie zastępczym przedstawionym na rysunku definiujemy następująco:

- a) $Q = \frac{\omega C}{R}$, b) $Q = \frac{R}{\omega C}$, c) $Q = \omega RC$.



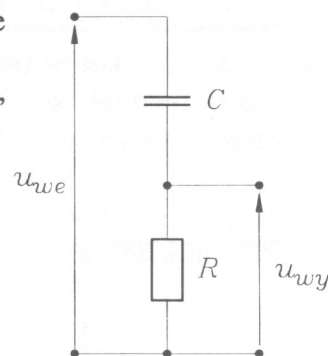
11. W stanie ustalonym obwodu prądu stałego, którego schemat jest przedstawiony na rysunku, energia zgromadzona w polu elektrycznym kondensatora wynosi:

- a) 10^{-3} J ,
- b) $4 \cdot 10^{-3} \text{ J}$,
- c) $2 \cdot 10^{-3} \text{ J}$,
- d) $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ J}$.



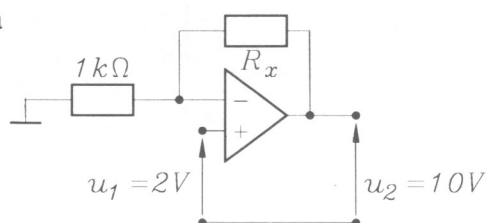
12. Obwód, którego schemat jest przedstawiony na rysunku, może pełnić funkcję układu różniczkującego, w którym $u_{wy} \approx RC \frac{du_{we}}{dt}$, w zakresie częstotliwości:

- a) $f < \frac{1}{2\pi RC}$,
- b) $f \approx \frac{1}{2\pi RC}$,
- c) $f > \frac{1}{2\pi RC}$.



13. Rezystancja R_x w obwodzie idealnego wzmacniacza operacyjnego wynosi:

- a) $5 \text{ k}\Omega$,
- b) $4 \text{ k}\Omega$,
- c) $2 \text{ k}\Omega$,
- d) $1 \text{ k}\Omega$.

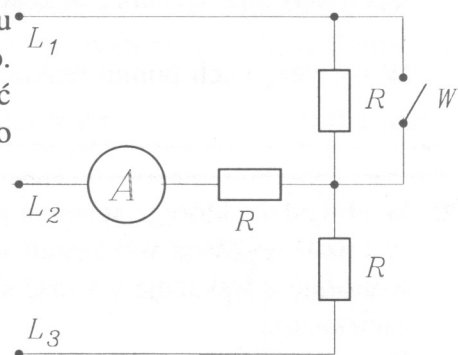


14. Indukcyjność cewki L zależy od jej liczby zwojów N zgodnie z zależnością (k - współczynnik zależny od konstrukcji cewki):

- a) $L = kN$,
- b) $L = k\sqrt{N}$,
- c) $L = kN^2$,
- d) $L = k\sqrt{N^3}$.

15. Odbiornik o schemacie przedstawionym na rysunku zasilany jest z symetrycznego generatora trójfazowego. Stosunek wskazań amperomierza (wskazuje wartość skuteczną prądu) przy zamkniętym przełączniku W do wskazań przy otwartym przełączniku W wynosi:

- a) $\sqrt{3}$,
- b) 3,
- c) 2,
- d) $\frac{1}{\sqrt{3}}$.

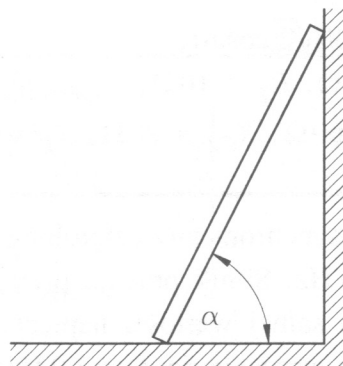


16. Drabina stoi na podłodze oparta o gładką ścianę. Współczynnik tarcia między podłogą i drabiną jest $\mu = 0,4$.

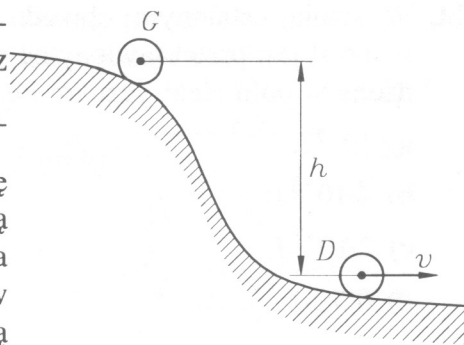
Pod jakim kątem α trzeba oprzeć drabinę, żeby się nie zsunęła?

Środek masy drabiny leży w połowie jej długości.

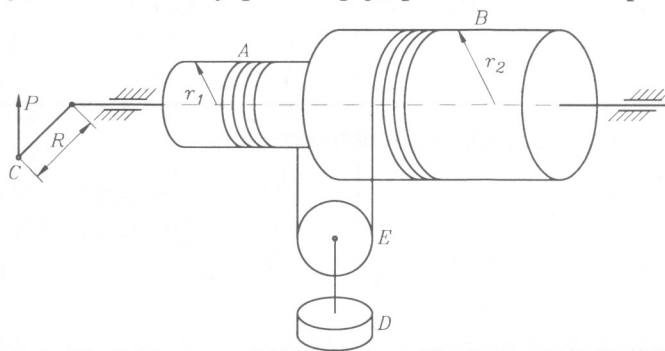
Wynik podaj w stopniach.



17. Jednorodna kula o masie m i promieniu r oraz momencie bezwładności względem osi przechodzącej przez środek masy $J = \frac{2}{5}mr^2$ jest podtrzymywana na pochyłym zbocz w położeniu G . W pewnej chwili kulę puszczono i stoczyła się ona bez poślizgu na poziomą płaszczyznę. Oblicz prędkość środka masy v kuli na płaszczyźnie, jeśli różnica wysokości środków w położeniach G i D jest $h = 7$ m, a opory toczenia są małe i można je pominąć. Do obliczeń przyjmij przyspieszenie ziemskie $g \approx 10 \text{ ms}^{-2}$.

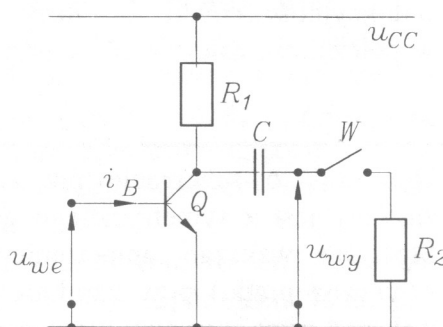


18. Za pomocą kołowrotu różnicowego, wprawianego w obrót przez korbę C o promieniu $R = 0,6$ m, podnosi się ciało D o ciężarze $Q = 600$ N, przymocowane do ruchomego krążka opasanego sznurem. Przy obrocie korby C lewa strona sznura odwija się z wału o średnicy $d_1 = 20$ cm, a prawa strona nawija się na wał o średnicy $d_2 = 24$ cm. Jaką siłę P należy przyłożyć do końca korby prostopadle do jej ramienia, aby zrównoważyć ciężar Q ? Przyjmij, że zwisające odcinki liny przebiegają pionowo. Tarcie pominąć.



19. W przybliżeniu ile razy zmniejszy się wzmacnienie napięciowe $k_u = \frac{u_{wy}}{u_{we}}$ w układzie wzmacniacza, jeżeli styk przełącznika W zostanie zwarty?

W rozważaniach pominij reaktancję X_C .



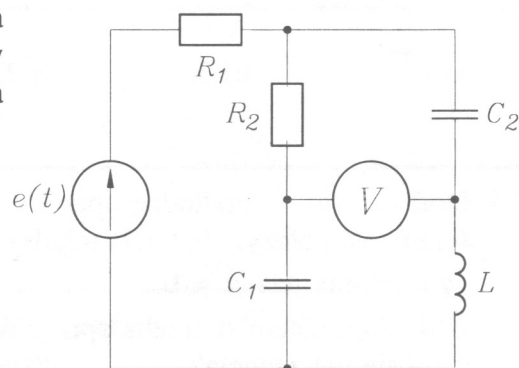
20. W obwodzie, którego schemat jest przedstawiony na rysunku, wyznacz wskazanie woltomierza (idealny woltomierz wskazuje wartość skuteczną napięcia na zaciskach).

Dane:

$$e(t) = 30\sqrt{2} \cos \omega t,$$

$$R_1 = 5 \Omega, R_2 = 10 \Omega,$$

$$X_{C1} = 60 \Omega, X_{C2} = 20 \Omega, X_L = 20 \Omega.$$



21. Silnik asynchroniczny czterobiegunowy ($2p = 4$) zasilany jest napięciem o częstotliwości $f_1 = 50$ Hz. Silnik pracuje przy poślizgu $s = 0,05$. O ile wzrosną obroty silnika, jeżeli przy tej samej wartości napięcia zasilającego i przy tym samym poślizgu częstotliwość napięcia wzrośnie do $f_2 = 60$ Hz. Wynik podaj w obrotach na minutę.