

Ukraiński Konkurs Fizyczny  
 “Lwiątko – 2003” klasa I liceum i technikum

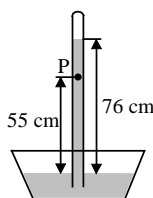
**Zadania 1 – 10 za trzy punkty**

1. Gdy patrzymy na koło przejeżdżającego roweru, zdarza się, że szprychy w dolnej części koła widać wyraźnie, a w górnej szprychy jakby zlewają się ze sobą. Dlaczego?

- A. Efekt spowodowany jest drganiami rozgrzanego powietrza  
 B. Górna część koła obraca się szybciej wokół osi koła  
 C. Prędkość liniowa górnych szprych jest większa  
 D. Nic takiego nie występuje  
 E. W górnej części koła szprychy rozmieszczone są gęściej

2. Na rysunku pokazano barometr rtęciowy. Ile jest równe ciśnienie rtęci w punkcie P?

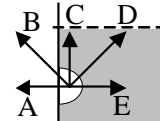
- A. Zero B. 210 mm Hg C. 550 mm Hg D. 760 mm Hg E. 1310 mm Hg



3. Jak podczas lotu skierowany jest wektor przyspieszenia rzuconego ukośnie kamienia?

- A. W górę B. Stycznie do toru C. Pionowo w dół D. Poziomo E. Inna odpowiedź

4. Ślimak pełźnie po lewej ścianie akwarium, pod wodą. Jak skierowana jest siła działająca na niego ze strony cieczy? Woda nie dostaje się między ciało ślimaka i szkło.



5. Praca siły grawitacji nad sputnikiem, poruszającym się po kołowej orbicie, jest w ciągu połowy jednego obiegu

- A. Równa zero B. Dodatnia C. Ujemna  
 D. Dodatnia lub ujemna, zależnie od którego punktu orbity liczymy połowę obiegu  
 E. Dodatnia lub ujemna, zależnie od promienia orbity

6. Obserwator patrzy pionowo w dół na gładką powierzchnię wody o głębokości 1 m. Ile jest równa pozorna głębokość wody?

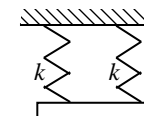
- A. 1 m B. Więcej niż 1 m C. Mniej niż 1 m  
 D. To zależy, z jakiej odległości patrzy obserwator E. Przy głębokości 1 m nie widać dna

7. Skoczywszy z tratwy, chłopiec przez 15 minut płynął pod prąd, a potem obróciwszy się i płynąc z tym samym wysiłkiem dogonił tratwę. Jak długo trwał doganianie tratwy?

- A. 5 min. B. 10 min. C. 15 min. D. 20 min. E. 30 min.

8. Ciężarek o masie  $m$  wisi na dwóch sprężynach o stałej sprężystości  $k$ . Wydłużenie każdej ze sprężyn jest równe

- A.  $\frac{mg}{2k}$  B.  $\frac{mg}{k}$  C.  $\frac{2mg}{k}$  D.  $\frac{mg}{4k}$  E.  $\frac{4mg}{k}$



9. Gdzie znajduje się obraz przedmiotu, umieszczonego w ognisku soczewki skupiającej?

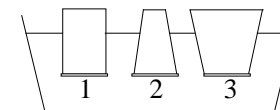
- A. W ognisku po drugiej stronie soczewki B. W odległości podwójnej ogniskowej  
 C. Pomiędzy pojedynczą i podwójną ogniskową D. Między ogniskiem i soczewką  
 E. Obraz nie powstaje

10. Jaką maksymalną wysokość może mieć kamienna kolumna? Wytrzymałość kamienia na ściskanie jest równa 5 MPa, a jego gęstość 5000 kg/m<sup>3</sup>. Przyjmij  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- A. 10 m B. 50 m C. 100 m D. 500 m E. 1 km

**Zadania 11-20 za cztery punkty**

11. Każde z trzech zanurzonych na tę samą głębokość naczyń ma przystawione denko o tym samym polu powierzchni. Denka odpadłyby dopiero, gdyby na każdym denku postawić od środka odważnik 1 kg. Co się stanie, jeśli w każdym z naczyń znajdzie się 1 kg wody?

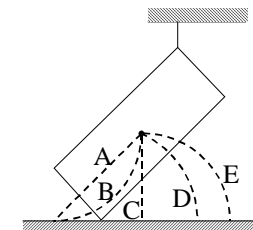


- A. Odpadną denka naczyń 1 i 2 B. Odpadną denka naczyń 2 i 3  
 C. Odpadną denka naczyń 1 i 3 D. Odpadną wszystkie trzy E. Nie odpadnie żadne

12. Na którym rysunku prawidłowo pokazano kierunki i zwroty wektorów przyspieszenia różnych punktów koła, które toczy się bez poślizgu. Środek koła porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym.

- A. B. C. D. E.

13. Wzdłuż którego z naszkicowanych torów, przy nieobecności tarcia, poruszać się będzie środek masy walca, gdy przepalimy nitkę.



14. Para wodna w temperaturze 100 °C uległa skropleniu. Jak zmieniły się przy tym jej 1) objętość 2) masa 3) gęstość 4) energia wewnętrzna?

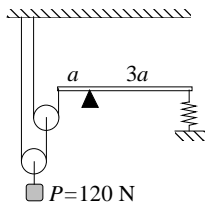
- A. Wzrosły 3) i 4), zmalały 1) i 2) B. Nie zmieniły się 2) i 4), zmalała 1), wzrosła 3)  
 C. Wzrosła 3), zmalały 1) i 4), nie zmieniła się 2)  
 D. Wzrosły 3) i 4), zmalała 1), nie zmieniła się 2)  
 E. Przy stałej temperaturze wszystkie cztery wielkości zachowały swoje wartości

15. Planeta X posiada nieduży księżyc K, zaś planeta Y nieduży księżyc L. Obie planety mają taką samą masę, a księżyce krążą po kołowych orbitach o takim samym promieniu. Jednak księżyc K ma dwa razy większą masę, niż księżyc L. Stosunek okresów obiegu księżyców K i L wynosi

- A. 2 B.  $\sqrt{2}$  C. 1 D.  $\sqrt{0,5}$  E. 0,5

16. Układ pokazany na rysunku jest w równowadze. Z jaką siłą naciągnięta jest sprężyna? Blok i nici są nieważkie.

- A. 10 N    B. 20 N    C. 30 N    D. 50 N    E. 110 N

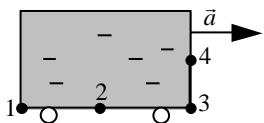


17. Bierzymy dwie jednakowe butelki, do pierwszej nalewamy nieco wody, w drugiej jest tylko powietrze. Obie zatykamy korkami. Jak zmienia się ciśnienie w butelkach, gdy obie podgrzejemy do 60 °C?

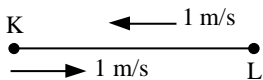
- A. W obu jednakowo                      B. Bardziej wzrośnie w pierwszej butelce  
 C. Bardziej wzrośnie w drugiej butelce                      D. W pierwszej wzrośnie, w drugiej zmaleje  
 E. W pierwszej wzrośnie, w drugiej pozostanie bez zmian

18. Cysterna wypełniona cieczą porusza się z przyspieszeniem. Ciśnienia w punktach 1, 2, 3, 4 spełniają

- A.  $p_1 = p_2 = p_3 < p_4$                       B.  $p_1 = p_2 = p_3 > p_4$   
 C.  $p_1 = p_2 > p_3 = p_4$                       D.  $p_1 > p_2 > p_3 > p_4$                       E.  $p_4 > p_3 > p_2 > p_1$

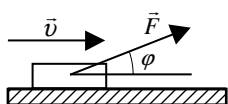


19. Długi sznur KL porusza się po gładkim stole w lewo z szybkością 1 m/s. W pewnej chwili końcem K zaczynamy poruszać w prawo z szybkością 1 m/s. Jak długa część sznura będzie poruszać się w prawo po dwóch sekundach?



- A. 1 m    B. 1,5 m    C. 2 m    D. 3 m    E. 4 m

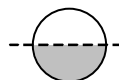
20. Klocek o masie  $m$  porusza się po poziomym stole pod działaniem siły  $F$  nachylonej pod kątem  $\varphi$  do wektora prędkości  $v$ . Współczynnik tarcia kinetycznego klocka o stół wynosi  $\mu$ . Siła tarcia ma wartość



- A.  $\mu mg$     B.  $\mu F \sin \varphi$     C.  $F \mu \cos \varphi$     D.  $\mu(mg - F \sin \varphi)$     E.  $F \cos \varphi$

**Zadania 21-30 za pięć punktów**

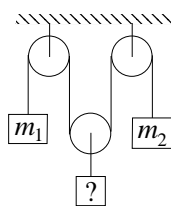
21. Z półkul o jednakowych rozmiarach sklejono kulę. Jedna z półkul ma dwa razy większą masę niż druga. Kula pływa w wodzie (gęstość 1 g/cm<sup>3</sup>), zanurzając się dokładnie do połowy. Gęstość cięższej półkuli wynosi



- A. 1 g/cm<sup>3</sup>    B.  $\frac{2}{3}$  g/cm<sup>3</sup>    C.  $\frac{1}{2}$  g/cm<sup>3</sup>    D.  $\frac{2}{5}$  g/cm<sup>3</sup>    E.  $\frac{1}{3}$  g/cm<sup>3</sup>

22. Jaką masę powinien mieć środkowy ciężarek, aby pozostawał nieruchomy? Błoczek i nici są nieważkie.

- A.  $\frac{4m_1 m_2}{m_1 + m_2}$     B.  $\frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2}$     C.  $\frac{m_1 m_2}{2(m_1 + m_2)}$     D.  $\frac{3m_1 m_2}{m_1 + m_2}$     E.  $\frac{m_1 m_2}{m_1 + 2m_2}$



23. O jaki kąt należy odchylić od pionu nitkę z wiszącą na niej kulką, aby podczas jej przejścia przez położenie równowagi siła naciągu nici była równa dwukrotnemu ciężarowi kulki?

- A. 20°    B. 30°    C. 45°    D. 60°    E. 90°

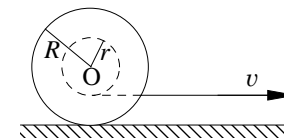
24. Szerokość rzeki  $d$ , szybkość prądu  $U$ . Szybkość pływaka względem wody jest  $k$ -krotnie większa od szybkości prądu. Zatem czas potrzebny na przepłynięcie rzeki po najkrótszej drodze (w układzie odniesienia brzegów) wynosi

- A.  $\frac{d}{U}$     B.  $\frac{d}{U + kU}$     C.  $\frac{d}{U\sqrt{1+k^2}}$     D.  $\frac{d}{U\sqrt{k^2-1}}$     E.  $\frac{d}{kU}$

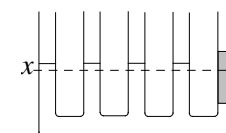
25. W czajniku o mocy 200 W podgrzewamy 1 kg wody, ale po osiągnięciu 90°C temperatura przestaje rosnąć. O ile ostygnie woda przez 10,5 s od momentu wyłączenia czajnika? Ciepło właściwe wody to 4200 J/(kg·K).

- A. 0,5 °C    B. 1° C    C. 1,5° C    D. 2° C    E. 2,5° C

26. Jaką wartość i jaki zwrot ma prędkość osi O szpulki, gdy koniec nawiniętej nitki ciągniemy z prędkością  $v$ ? Szpulka toczy się bez poślizgu.



- A.  $v \frac{R}{R-r}$ , w prawo    B.  $v \frac{R}{R-r}$ , w lewo  
 C.  $v \frac{R}{R+r}$ , w prawo    D.  $v \frac{R}{R+r}$ , w lewo    E.  $v \frac{R}{r}$ , w prawo



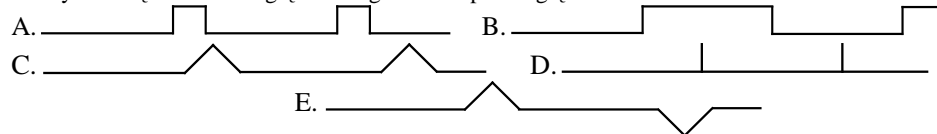
27. Do jednej z rurek naczyń połączonych, gdzie znajdowała się woda, dolano oleju. Słupek oleju ma wysokość 5 cm. O ile podniósł się poziom wody w pozostałych rurkach? Gęstości wody i oleju to 1000 kg/m<sup>3</sup> i 800 kg/m<sup>3</sup>.

- A. 0,2 cm    B. 0,8 cm    C. 1 cm    D. 1,25 cm    E. 2 cm

28. Ile minimalnie trzeba by połączyć oporników 30-omowych, aby otrzymać opór 20 omów?

- A. 3    B. 4    C. 5    D. 6    E. powyżej sześciu

29. Wagon towarowy jedzie z szybkością 10 km/h. Wewnątrz po obwodzie wagonu biega pies z szybkością 10 km/h względem wagonu. Tor psa względem ziemi ma kształt



30. Przez lekki blok, przy nieobecności tarcia, przerzucony jest lekki sznur, a na nim wiszą dwie małpy o jednakowych masach. Układ jest w równowadze. Małpy zaczynają podchodzić po sznurze, jedna z przyspieszeniem  $a$ , druga z przyspieszeniem  $2a$  względem sznura. Po jakim czasie każda z małp dosięgnie bloku?

- A.  $t_1 = \sqrt{\frac{l}{a}}, t_2 = \sqrt{\frac{l}{2a}}$     B.  $t_1 = \sqrt{\frac{l}{2a}}, t_2 = \sqrt{\frac{l}{a}}$     C.  $t_1 = t_2 = \sqrt{\frac{2l}{3a}}$   
 D.  $t_1 = t_2 = \sqrt{\frac{l}{a}}$     E.  $t_1 = t_2 = \sqrt{\frac{2l}{a}}$

