

## Ogólnopolski Konkurs Fizyczny „Lwiatko 2021” klasy 1 liceum i technikum

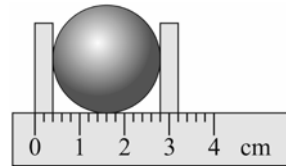
### Zadania 1–10 za 3 punkty

1. Wielkościami fizycznymi skalarnymi są  
 A. masa, czas i przyspieszenie. B. siła, praca i prędkość.  
 C. droga, czas i prędkość. D. energia, pęd i przyspieszenie.  
 E. praca, moc i energia.

2. Gęstość rtęci jest równa  $13\,600\text{ kg/m}^3$ . Masa  $1\text{ cm}^3$  rtęci wynosi  
 A. 0,136 g. B. 1,36 g. C. 13,6 g. D. 136 g. E. 1,36 kg.

3. Żółw lamparci może poruszać się z szybkością  $1\text{ km/h}$ , czyli około  
 A. 3 m/s. B. 0,3 m/s. C. 3 cm/s. D. 3 mm/s. E. 3 m/min.

4. Ile wynosi promień kulki przedstawionej na rysunku?  
 A. 1,2 cm B. 1,3 cm C. 1,4 cm  
 D. 1,45 cm E. 1,6 cm



5. Okres obrotu Księżyca wokół własnej osi jest równy około  
 A. 1 doba. B. 1 tydzień.  
 C. 1 miesiąc. D. 1 rok.  
 E. Żadna z powyższych odpowiedzi nie jest poprawna, bo Księżyc nie obraca się wokół własnej osi.

6. Jednostką podstawową w Międzynarodowym Układzie Jednostek Miar nie jest  
 A. kilogram. B. metr. C. sekunda.  
 D. kulomb. E. amper.

7. Masa Księżyca jest 81 razy mniejsza od masy Ziemi. Stosunek siły grawitacji, jaką Ziemia działa na Księżyc, do siły grawitacji, jaką Księżyc działa na Ziemię, jest równy

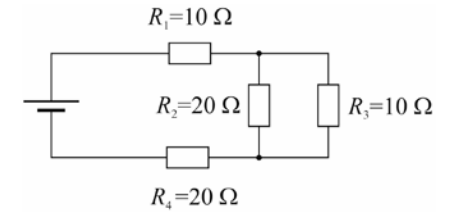
A.  $\left(\frac{1}{81}\right)^2$ . B.  $\frac{1}{81}$ . C. 1. D. 81. E.  $81^2$ .

8. W piasek na plaży w Gdańsku wbito pionowo patyk. Jak obraca się cień patyka na piasku w słoneczny dzień – zgodnie czy przeciwnie do kierunku obrotu wskazówek zwykłego zegara?  
 A. Zawsze zgodnie.  
 B. Zawsze przeciwnie.  
 C. W lecie zgodnie, a w zimie przeciwnie.  
 D. W lecie przeciwnie, a w zimie zgodnie.  
 E. Przed południem zgodnie, a po południu przeciwnie.

© Copyright by Fundacja Akademia Młodych Fizyków

9. Częstotliwość obrotów wskazówki godzinowej zegara jest równa około  
 A.  $2,3 \cdot 10^{-5}\text{ Hz}$ . B.  $1,2 \cdot 10^{-5}\text{ Hz}$ . C.  $3 \cdot 10^{-4}\text{ Hz}$ . D.  $2,3 \cdot 10^{-4}\text{ Hz}$ .  
 E. To zależy od długości wskazówki.

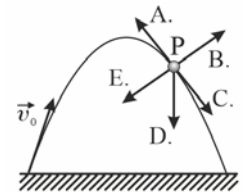
10. Przez który z oporników w układzie przedstawionym na rysunku płynie prąd o największym natężeniu?  
 A.  $R_1$  B.  $R_2$   
 C.  $R_3$  D.  $R_4$   
 E. Prąd o tym samym, największym natężeniu, płynie przez dwa oporniki.



### Zadania 11–20 za 4 punkty

11. Średnica koronawirusa wynosi około  $10^{-7}\text{ m}$ , czyli  
 A. 0,1 nm. B. 1 nm. C. 10 nm.  
 D. 100 nm. E.  $1\text{ }\mu\text{m}$ .

12. Na rysunku przedstawiono tor ruchu ciała wyrzuczonego z prędkością początkową  $\vec{v}_0$ . Który wektor przedstawia siłę wypadkową działającą na ciało w punkcie P toru, jeśli opory ruchu są pomijalnie małe?

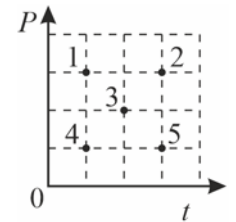


13. Zależność wartości pędu  $p$  od energii kinetycznej  $E_k$  ciała o masie  $m$  można wyrazić jednym z poniższych wzorów. Którym?

A.  $p = \sqrt{\frac{E_k}{2m}}$  B.  $p = \sqrt{\frac{mE_k}{2}}$  C.  $p = \sqrt{2mE_k}$   
 D.  $p = \frac{2E_k}{m}$  E.  $p = \frac{E_k}{2m}$

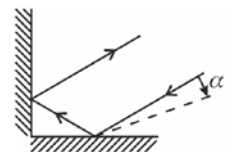
14. Na rysunku obok przedstawiono wykres, na którym zaznaczono moc  $P$  pięciu maszyn i czasy ich działania  $t$ . Które maszyny wykonały taką samą pracę?

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



15. Promień światła pada na układ dwóch płaskich luster. Promień leży w płaszczyźnie rysunku, a lustra są do tej płaszczyzny prostopadłe i tworzą kąt  $90^\circ$ . W którą stronę i o jaki kąt zmieni swój kierunek promień wychodzący z układu, jeżeli promień padający obróci się o mały kąt  $\alpha$  tak jak na rysunku?

- A. O  $\alpha$  w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.  
 B. O  $2\alpha$  w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara.  
 C. O  $\alpha$  w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.  
 D. O  $2\alpha$  w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.  
 E. Promień wychodzący nie zmienia kierunku.



16. Do grzejnika (kaloryfera) wpływa woda o temperaturze  $60^{\circ}\text{C}$ , a wypływa z niego woda o temperaturze  $40^{\circ}\text{C}$ . Ciepło właściwe wody wynosi  $4200\text{ J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ . Ile ciepła woda przekazała do grzejnika, jeśli przez grzejnik przepłynęło  $10\text{ kg}$  wody?

- A.  $840\text{ J}$       B.  $8,4\text{ kJ}$       C.  $84\text{ kJ}$       D.  $840\text{ kJ}$       E.  $8,4\text{ MJ}$

17. Gdy na leżący na poziomym podłożu klocek działa pozioma siła o wartości  $F$ , to klocek porusza się ruchem jednostajnym prostoliniowym. Gdy na ten klocek działa pozioma siła o wartości  $2F$ , to klocek porusza się z przyspieszeniem o wartości  $a$ . Z jakim przyspieszeniem porusza się klocek, gdy działa na niego pozioma siła o wartości  $3F$ ?

- A.  $2/3 a$       B.  $a$       C.  $1,5 a$       D.  $2 a$       E.  $3 a$

18. Ile atomów wodoru mieści się w  $2\text{ g}$  wodoru?  $N_A \approx 6 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$ .

- A.  $6 \cdot 10^{20}$       B.  $1,2 \cdot 10^{21}$       C.  $3 \cdot 10^{23}$       D.  $6 \cdot 10^{23}$       E.  $1,2 \cdot 10^{24}$

19. Papier „ksero” ma gramaturę (masa arkusza o powierzchni  $1\text{ m}^2$ )  $80\text{ g}$ . Jaka masę w przybliżeniu ma jedna kartka formatu A3 o wymiarach  $297\text{ mm} \times 420\text{ mm}$ ?

- A.  $1\text{ g}$       B.  $10\text{ g}$       C.  $100\text{ g}$   
D.  $0,1\text{ kg}$       E.  $0,1\text{ dag}$

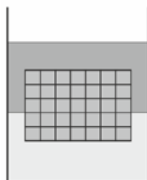
20. Do dwóch naczyń w kształcie walca o promieniach podstawy  $1\text{ dm}$  i  $2\text{ dm}$  wiano wodę:  $1\text{ dm}^3$  do pierwszego naczynia i  $2\text{ dm}^3$  do drugiego. Ile wynosi stosunek wartości sił parcia wody na dno, a ile stosunek ciśnień hydrostatycznych? Ciśnienie atmosferyczne pomijamy.

- A.  $F_2/F_1 = 2, p_2/p_1 = 1$       B.  $F_2/F_1 = 1, p_2/p_1 = 1$       C.  $F_2/F_1 = 2, p_2/p_1 = 2$   
D.  $F_2/F_1 = 1, p_2/p_1 = 1/2$       E.  $F_2/F_1 = 2, p_2/p_1 = 1/2$

### Zadania 21–30 za 5 punktów

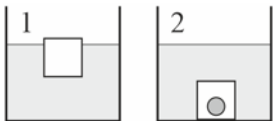
21. Jaką gęstość ma klocek (rysunek), pływający na granicy pomiędzy olejem o gęstości  $600\text{ kg}/\text{m}^3$  a wodą o gęstości  $1000\text{ kg}/\text{m}^3$ ?

- A.  $700\text{ kg}/\text{m}^3$       B.  $760\text{ kg}/\text{m}^3$       C.  $800\text{ kg}/\text{m}^3$   
D.  $840\text{ kg}/\text{m}^3$       E.  $900\text{ kg}/\text{m}^3$



22. W naczyniu 1 lód pływa swobodnie, w naczyniu 2 lód jest obciążony zatopioną w nim stalową kulką i spoczywa na dnie naczynia. Jak zmieni się poziom wody w każdym z naczyń po całkowitym stopieniu się lodu?

- A. W obu naczyniach obniży się.  
B. W obu naczyniach nie zmieni się.  
C. W obu naczyniach podniesie się.  
D. W naczyniu 1 podniesie się, w naczyniu 2 nie zmieni się.  
E. W naczyniu 1 nie zmieni się, w naczyniu 2 obniży się.



23. Rowerzysta jechał przez 10 minut z prędkością o wartości  $4\text{ m/s}$ , a potem nagle przyspieszył i do końca trasy jechał z prędkością o wartości  $7\text{ m/s}$ . Na całej trasie średnia wartość jego prędkości wynosiła  $6\text{ m/s}$ . W jakim czasie rowerzysta przejechał całą trasę?

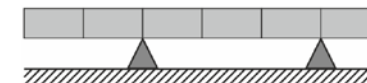
- A.  $1800\text{ s}$       B.  $1200\text{ s}$       C.  $900\text{ s}$       D.  $300\text{ s}$       E. Nie da się obliczyć.

24. Z ile razy większą mocą pracuje silnik samochodu, gdy samochód jedzie z dwa razy większą prędkością? Zakładamy, że wartość siły oporów ruchu jest wprost proporcjonalna do kwadratu wartości prędkości.

- A. 2 razy.      B. 4 razy.      C. 8 razy.      D. 16 razy.  
E. Moc jest taka sama, jeśli używa się odpowiedniego biegu.

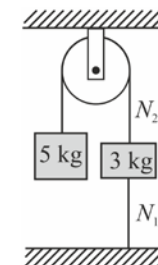
25. Jednorodną belkę o masie  $6\text{ kg}$  podparto w dwóch miejscach, jak na rysunku. Jakie wartości mają siły nacisku belki na podpory, odpowiednio: lewą i prawą? Przyjmij  $g = 10\text{ m/s}^2$ .

- A.  $30\text{ N}$  i  $30\text{ N}$       B.  $40\text{ N}$  i  $20\text{ N}$   
C.  $20\text{ N}$  i  $40\text{ N}$       D.  $45\text{ N}$  i  $15\text{ N}$   
E.  $15\text{ N}$  i  $45\text{ N}$



26. Linki są nieważkie, a układ przedstawiony na rysunku obok pozostaje w równowadze. Ile wynoszą wartości sił naciągu linek? Przyjmij  $g = 10\text{ m/s}^2$ .

- A.  $N_1 = 20\text{ N}, N_2 = 80\text{ N}$       B.  $N_1 = 80\text{ N}, N_2 = 50\text{ N}$   
C.  $N_1 = 20\text{ N}, N_2 = 50\text{ N}$       D.  $N_1 = 80\text{ N}, N_2 = 20\text{ N}$   
E.  $N_1 = 50\text{ N}, N_2 = 10\text{ N}$



27. Mówimy, że planeta jest w opozycji, gdy w swoim ruchu po orbicie znajduje się akurat po przeciwnej stronie Ziemi niż Słońce (dotyczy to tzw. planet górnych, czyli krążących dalej od Słońca niż Ziemia). Okres obiegu Marsa wokół Słońca wynosi 687 dni, a zatem pomiędzy kolejnymi opozycjami Marsa upływa około

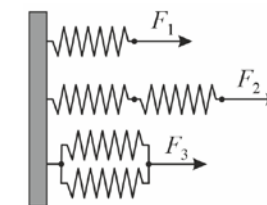
- A. 1052 dni.      B. 780 dni.      C. 526 dni.      D. 322 dni.      E. 238 dni.

28. Klamerki („zabki”), na których chcemy powiesić zasłonę, najwygodniej zacząć rozmieszczać na lewym i prawym końcu zasłony, następnie w połowie zwisającej części, następnie w połowach połówek itd. Ta metoda gwarantuje, że odstępy między klamerkami będą jednakowe. Ile klamerki można w ten sposób rozmieścić? Nasza zasłona jest bardzo długa.

- A. 126      B. 127      C. 128      D. 129      E. 130

29. Aby rozciągnąć sprężynę o  $\Delta x$ , należy działać na nią siłą o wartości  $F_1$  (rysunek). Jakie wartości powinny mieć siły  $F_2$  i  $F_3$ , aby każda sprężyna została rozciągnięta o  $\Delta x$ ? Sprężyny są jednakowe.

- A.  $F_2 = 2 F_1, F_3 = F_1/2$       B.  $F_2 = F_1, F_3 = 2 F_1$   
C.  $F_2 = F_1, F_3 = F_1/2$       D.  $F_2 = F_1/2, F_3 = 2 F_1$   
E.  $F_3 = F_2 = F_1$



30. Po podłożu toczą się walce. Na walcach leży deska, po której toczą się kolejne walce, na których znajduje się druga deska. Wszystkie walce są jednakowe, każdy z nich ma obwód  $1\text{ m}$  i w ciągu  $1\text{ s}$  wykonuje dwa obroty w kierunku zaznaczonym na rysunku. Pomiędzy walcami a podłożem i deskami nie występuje poślizg. Z jaką prędkością względem podłoża porusza się górna deska?

- A.  $2\text{ m/s}$       B.  $4\text{ m/s}$       C.  $6\text{ m/s}$       D.  $8\text{ m/s}$       E.  $4\pi\text{ m/s}$

