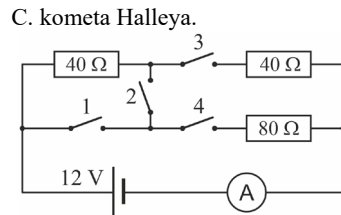




## Ogólnopolski Konkurs Fizyczny „Lwiatko 2026” Klasy 2 liceum i technikum

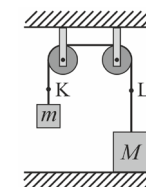
### Zadania 1–10 za 3 punkty

- Wielkością wektorową nie jest  
 A. moment pędu. B. prędkość. C. moment siły.  
 D. przyspieszenie. E. moment bezwładności.
- Gdy objętość ustalonej ilości gazu doskonałego zwiększono trzykrotnie, jego ciśnienie zmalało dwukrotnie. Jak zmieniła się w tej przemianie temperatura bezwzględna gazu?  
 A. Zmniejszyła się 1,5 raza. B. Zwiększyła się 1,5 raza. C. Zmniejszyła się 6 razy.  
 D. Zwiększyła się 6 razy. E. Nie zmieniła się.
- Kulkę zawieszoną na nici wprowadzono w ruch drgający. Które z poniższych wielkości fizycznych osiągają swoje maksymalne wartości w tym samym momencie?  
 A. prędkość oraz energia potencjalna. B. przyspieszenie oraz energia potencjalna.  
 C. prędkość oraz przyspieszenie. D. energia kinetyczna oraz przyspieszenie.  
 E. wychylenie z położenia równowagi oraz energia kinetyczna.
- Średnica cząsteczki azotu wynosi około 0,4  
 A. femtometra. B. pikometra. C. nanometra. D. mikrometra. E. milimetra.
- Jednostką momentu pędu w SI jest  
 A.  $1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ . B.  $1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ . C.  $1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}}$ . D.  $1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{s}^2}$ . E.  $1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$ .
- Natężenie ziemskiego pola grawitacyjnego w odległości dwóch promieni Ziemi od jej powierzchni, wyrażone w zwykłych jednostkach SI, ma wartość około  
 A. 1,1. B. 2,5. C. 3,3. D. 4,9. E. 9,8.
- Kilka miesięcy temu uwagę całego świata przykuła  
 A. planetoida Oumuamua. B. planetoida Apophis.  
 D. kometa Hale-Bopp. E. kometa 3I/ATLAS.
- Które włączniki w obwodzie przedstawionym na schemacie należy zamknąć, aby amperomierz wskazał natężenie prądu równe 0,3 A?  
 A. Wszystkie B. Tylko 3 C. 1, 2 i 3  
 D. 1 i 4 E. 2 i 4
- Gdy objętość pewnej masy gazu doskonałego wynosiła 20 dm<sup>3</sup>, jego ciśnienie było równe 15 kPa. O ile należy zwiększyć objętość tego gazu, aby w stałej temperaturze jego ciśnienie zmalało o 5 kPa?  
 A. O 5 dm<sup>3</sup>. B. O 10 dm<sup>3</sup>. C. O 20 dm<sup>3</sup>. D. O 30 dm<sup>3</sup>. E. O 40 dm<sup>3</sup>.



10. Układ jest w równowadze. Masa linki jest pomijalnie mała, a krążki mogą poruszać się bez oporów.  $g$  – wartość przyspieszenia ziemskiego. Jaką wartość mają siły naciągu linki w punktach K i L?

- A. K:  $mg$ , L:  $Mg$  B. K i L:  $(M - m)g$  C. K i L:  $(M + m)g$   
 D. K i L:  $mg$  E. K i L:  $Mg$



### Zadania 11–20 za 4 punkty

11. Gdy winda jadąc w górę zwalniała ze stałym przyspieszeniem o wartości  $a$  ( $a < g$ ), od sufitu windy oderwała się mała śrubka i spadła na podłogę. Jeśli wysokość kabiny windy wynosi  $h$ , to śrubka uderzyła w podłogę po czasie równym

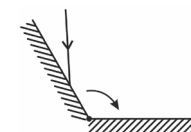
- A.  $\sqrt{\frac{2h}{g}}$ . B.  $\sqrt{\frac{2h}{a}}$ . C.  $\sqrt{\frac{2h}{g+a}}$ . D.  $\sqrt{\frac{2h}{g-a}}$ . E.  $\sqrt{\frac{2h}{a-g}}$ .

12. Pan Leon siedzi w krzeselku karuzeli obracającej się ruchem jednostajnym, w odległości  $R$  od osi obrotu. Na pana Leona działa siła dośrodkowa o stałej wartości  $F$ . Jaką pracę wykonuje ta siła w czasie, w którym karuzela wykonuje  $3/4$  pełnego obrotu?

- A. 0 B.  $\frac{\pi RF}{2}$  C.  $\frac{\pi RF}{4}$  D.  $\sqrt{2} RF$  E.  $\frac{3\pi RF}{4}$

13. Promień światła pada na układ dwóch płaskich zwierciadeł. O jaki kąt i w którą stronę zmieni się kierunek promienia odbitego od drugiego zwierciadła, jeśli oba zwierciadła zostaną obrócone o  $2^\circ$  w stronę wskazaną strzałką?

- A. Obróci się o  $2^\circ$  zgodnie z ruchem wskazówek zegara.  
 B. Obróci się o  $4^\circ$  zgodnie z ruchem wskazówek zegara.  
 C. Obróci się o  $4^\circ$  przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.  
 D. Obróci się o  $8^\circ$  zgodnie z ruchem wskazówek zegara.  
 E. Kierunek promienia po drugim odbiciu w ogóle nie ulegnie zmianie



14. W historycznym układzie jednostek miar CGS podstawowymi jednostkami mechaniki były odpowiednio: centymetr, gram i sekunda. Przeliczając pracę wyrażoną w jednostkach CGS na pracę wyrażoną w jednostkach SI należy wartość liczbową

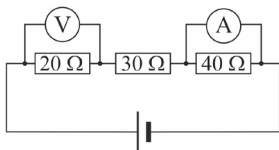
- A. podzielić przez  $10^7$ . B. podzielić przez  $10^5$ . C. pomnożyć przez  $10^3$ .  
 D. pomnożyć przez  $10^5$ . E. pomnożyć przez  $10^7$ .

15. Na płaskim blacie szkolnej ławki leży książka. Zaczynasz powoli podnosić jeden z brzegów blatu, stopniowo zwiększając kąt jego nachylenia. Zauważasz, że mimo pochylenia, książka nadal spoczywa w tym samym miejscu na ławce (nie zsuwa się). Co dzieje się z siłą tarcia statycznego działającą na książkę w trakcie podnoszenia blatu?

- A. Jest przez cały czas równa zero, ponieważ książka nie porusza się względem blatu.  
 B. Maleje, ponieważ zmniejsza się siła, z jaką książka naciska na ławkę.  
 C. Pozostaje stała, ponieważ zależy tylko od chropowatości okładki i masy książki.  
 D. Rośnie, ponieważ przy większym nachyleniu książka mocniej wciska się w ławkę.  
 E. Rośnie, ponieważ musi zrównoważyć coraz większą siłę ściągającą książkę w dół.

16. Mierniki są idealne. Woltomierz wskazuje 4 V. Ile wynosi wskazanie amperomierza?

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



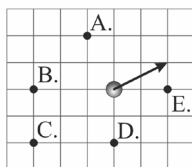
17. Pełny jednorodny walec stacza się bez poślizgu z równi pochyłej z przyspieszeniem liniowym o wartości  $a$ . Z tej samej równi stacza się następnie cienkościenne rura o takiej samej masie i promieniu. Ile wynosi przyspieszenie liniowe staczającej się rury?

- A.  $\frac{1}{2}a$       B.  $\frac{2}{3}a$       C.  $\frac{3}{4}a$       D.  $\frac{4}{3}a$       E.  $\frac{3}{2}a$

18. Aby dla układu ciał można było zastosować zasadę zachowania momentu pędu, musi być spełniony pewien ściśle określony warunek. Które z poniższych zdań prawidłowo definiuje to założenie?

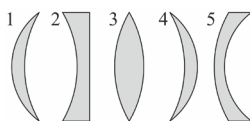
- A. Wypadkowa wszystkich sił zewnętrznych działających na układ musi być równa zero.  
B. Całkowita praca sił zewnętrznych wykonana nad układem wynosi zero.  
C. Wypadkowy moment sił zewnętrznych działających na układ jest równy zero.  
D. Wypadkowy moment sił wewnętrznych układu jest równy zero.  
E. Na układ nie działają żadne siły zewnętrzne.

19. Na rysunku obok zaznaczono położenie małej kulki oraz jej pęd. Względem którego z zaznaczonych punktów moment pędu kulki ma największą wartość?



20. Na rysunku przedstawiono przekroje soczewek wykonanych ze szkła. Które z nich w powietrzu będą skupiające?

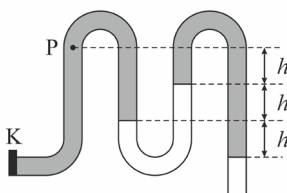
- A. Tylko 1 i 3.      B. Tylko 3.      C. Wszystkie.  
D. Tylko 1, 3 i 4      E. 1, 3, 4 i 5.



### Zadania 21–30 za 5 punktów

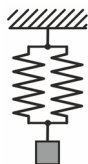
21. W ułożonym pionowo wężu znajduje się woda (zaznaczona na szaro) oraz uwiecznione powietrze (zaznaczone na białą). Lewy koniec węża jest szczelnie zamknięty kranem K, natomiast prawy koniec jest otwarty do atmosfery. Ile w przybliżeniu wynosi ciśnienie wody w punkcie P?  $d$  – gęstość wody,  $p_0$  – ciśnienie atmosferyczne,  $g$  – przyspieszenie grawitacyjne.

- A.  $p_0 + 3dgh$       B.  $p_0 - dgh$       C.  $p_0 - 2dgh$   
D.  $p_0 - 3dgh$       E.  $p_0 - 4dgh$



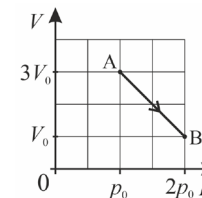
22. Gdy na wiszącej pionowo, nieważkiej sprężynie zawieszono ciężarek, sprężyna wydłużyła się o  $\Delta x$ . Następnie sprężynę tę przecięto na dwie równe części, a uzyskane półki zawieszono równolegle (jak pokazano na rysunku). O ile w tej nowej sytuacji wydłuży się ten układ sprężyn po zawieszeniu tego samego ciężarka?

- A. O  $\Delta x/4$ .      B. O  $\Delta x/2$ .      C. O  $\Delta x$ .      D. O  $2\Delta x$ .      E. O  $4\Delta x$ .



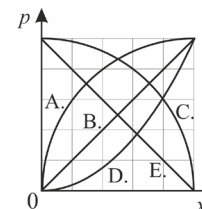
23. W przemianie A → B, której wykres przedstawiono na rysunku obok

- A. gaz wykonał pracę  $2p_0V_0$ .  
B. gaz wykonał pracę  $3p_0V_0$ .  
C. gaz wykonał pracę  $4p_0V_0$ .  
D. siła zewnętrzna wykonała nad gazem pracę  $2p_0V_0$ .  
E. siła zewnętrzna wykonała nad gazem pracę  $3p_0V_0$ .



24. W odległości 180 cm od świecącego przedmiotu umieszczono soczewkę skupiającą. Na ekranie, znajdującym się 20 cm za soczewką, powstał ostry obraz tego przedmiotu. O ile należy przesunąć soczewkę (nie zmieniając położenia przedmiotu ani ekranu), aby ponownie uzyskać ostry obraz?

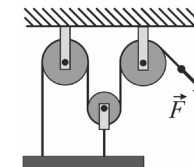
- A. O 20 cm.      B. O 80 cm.      C. O 140 cm.      D. O 160 cm.  
E. Nie da się uzyskać drugiego ostrego obrazu bez zmiany położenia ekranu.



25. Który z wykresów na rysunku obok przedstawia zależność wartości  $p$  pędu ciała poruszającego się ruchem harmonicznym od wychylenia  $x$  z położenia równowagi?

26. Jakiej siły  $F$  trzeba użyć, aby kłoda o masie 60 kg (rysunek) poruszała się do góry z przyspieszeniem o wartości  $1 \text{ m/s}^2$ ? Krążki, liny i uchwyt bloczków mają pomijalnie małą masę. Przyjmij  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- A. 20 N      B. 30 N      C. 220 N      D. 330 N      E. 660 N



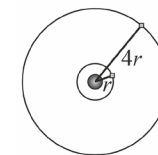
27. W zamkniętej butli znajduje się gaz doskonały o temperaturze  $30^\circ\text{C}$ .

Aby podwoić średnią szybkość jego cząsteczek, należy podgrzać gaz o około

- A.  $30^\circ\text{C}$       B.  $90^\circ\text{C}$       C.  $303^\circ\text{C}$       D.  $909^\circ\text{C}$       E.  $939^\circ\text{C}$

28. Dwa satelity krążą wokół Ziemi w tę samą stronę po orbitach kołowych o promieniach  $r$  i  $4r$ , leżących w tej samej płaszczyźnie (rysunek). Okres obiegu pierwszego (niższego) satelity wynosi  $T$ . Po jakim czasie od momentu, gdy oba satelity i środek Ziemi znajdowały się na jednej prostej, satelity te ponownie się „spotkają”?

- A.  $\frac{4}{3}T$       B.  $\frac{8}{7}T$       C.  $7T$       D.  $8T$       E.  $9T$



29. Eksperymentalna, ultraszybka łódź podwodna porusza się poziomo ze stałą szybkością  $1200 \text{ m/s}$ . Łódź znajduje się na wysokości  $1350 \text{ m}$  nad płaskim, poziomym dnem oceanu. W pewnym momencie sonar zamontowany pod dnem łodzi wysłał krótki sygnał akustyczny. Po jakim czasie od momentu nadania, czujniki łodzi zarejestrują sygnał odbity od dna? Dźwięk w wodzie rozchodzi się z szybkością  $1500 \text{ m/s}$ .

- A. 0,9 s      B. 1,5 s      C. 1,8 s      D. 3,0 s      E. 9,0 s

30. Mały walec o promieniu  $R$  toczył się bez poślizgu po wewnętrznej powierzchni nieruchomej rury o promieniu  $6R$  i wrócił do pozycji początkowej (obok rysunek poglądowy). Ile obrotów wokół własnej osi wykonał?

- A. 3      B. 5      C. 6      D. 7      E. 12

