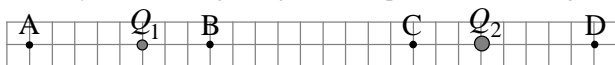


**Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny**  
**“Lwiatko – 2008” klasy I liceum i technikum**

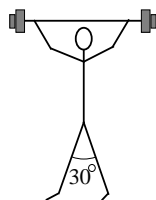
**Zadania 1–10 za 3 punkty**

1. Okres połowicznego rozpadu izotopu to czas,  
A. po którym jądro izotopu rozpada się na pół,  
B. w którym rozpada się średnio dwa razy mniej jąder, niż pozostaje,  
C. po którym pozostaje średnio dwa razy mniej jąder, niż się rozpadło,  
D. przez którego połowę następuje rozpad jąder izotopu,  
E. po którym pozostaje średnio tyle samo jąder, ile się rozpadło.
2. W 2008 r. w laboratorium CERN pod Genewą zostanie uruchomiony akcelerator LHC – największe urządzenie badawcze fizyki wysokich energii zbudowane na Ziemi. W dwudziestosiędmikilometrowym kolistym tunelu zbudowanym 150 metrów pod ziemią protony będą rozpędzane do prędkości  
A. dźwięku, B. bliskiej prędkości światła,  
C. II kosmicznej, D. III kosmicznej, E. ok. 300 000 km/h.
3. Starożytni astronomowie obserwowali planety i rysowali torę ich ruchu na tle gwiazd. Tory te mają kształt  
A. łuków koła wielkiego, B. okręgów, w których środku jest Słońce,  
C. elips, w których ognisku jest Słońce, D. parabol, E. inny niż w A–D.
4. Siła wypadkowa działająca ze strony ładunków  $Q_1$ ,  $Q_2$  na dodatni ładunek  $q$  umieszczony w punkcie D (rysunek) jest równa zeru. Gdybyśmy każdy z ładunków  $Q_1$ ,  $Q_2$  zastąpili ładunkiem o przeciwnym znaku, a tej samej wartości, punktem równowagi ładunku  $q$  byłby



E. Żaden z zaznaczonych.

5. Siła razy prędkość to  
A. praca, B. moc, C. pęd, D. popęd, E. przyspieszenie.
6. Sztangista stoi na podłodze. Początkowo stopy ma złączone, a potem stoi w rozkroku (rysunek). Siła, którą muszą wytrzymać stawy kolanowe, w drugiej pozycji w porównaniu z pierwszą jest  
A. taka sama, B. 2 razy mniejsza, C. 2 razy większa,  
D. mniejsza, ale mniej niż 2 razy, E. większa, ale mniej niż 2 razy.
7. Aby postawić leżący jednorodny słup o masie  $m$ , trzeba do niego przyłożyć siłę nie mniejszą niż  
A.  $\frac{1}{2} mg$ , B.  $\frac{2}{3} mg$ , C.  $mg$ , D.  $\frac{3}{2} mg$ , E.  $2mg$ .



8. Siła ziemskiego ciężenia w geometrycznym środku Ziemi, gdyby Ziemia była jednorodną kulą, byłaby

- A. większa niż w jakimkolwiek innym punkcie planety, B. równa zeru,  
C. większa niż na powierzchni, ale nie największa możliwa,  
D. mniejsza niż na powierzchni, ale różna od zera, E. nieskończenie wielka.

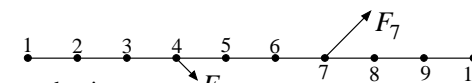
9. Chcesz przejrzeć się cały w lustrze wiszącym na ścianie, ale lustro „obcina” ci stopy (kostki jeszcze widzisz). Które z czynności (wykonane pojedynczo!) mogą sprawić, że jednak zobaczysz stopy?

- 1) Wysunąć głowę do przodu, 2) stanąć bliżej, 3) stanąć dalej, 4) stanąć na taborecie, 5) przykucnąć.  
A. Tylko 4. B. Tylko 1 i 4. C. Tylko 1, 2 i 4. D. Tylko 3 i 4. E. Tylko 3 i 5.

10. Ile jest równa minimalna prędkość, jaką trzeba by nadać kamieniowi leżącemu na północnym biegunie Ziemi, aby obiegał Słońce?

- A. 0 km/s. B. Ok. 7,9 km/s. C. Ok. 11 km/s. D. Ok. 30 km/s. E. Ok. 42 km/s.

**Zadania 11–20 za 4 punkty**



11. Rysunek pokazuje nieważki sztywny pręt i przyłożone do niego siły  $F_4 = 100 \text{ N}$  i  $F_7 = 200 \text{ N}$ . Kierunki sił tworzą z prętem kąt  $45^\circ$ . W którym punkcie należy umieścić oś obrotu, aby utworzona w ten sposób dźwignia była w równowadze?

- A. 1. B. 3. C. 5. D. 6. E. 10.

12. Pojazdem kosmicznym oddalamy się od Ziemi wzdłuż jej promienia. Gdy znajdujemy się w odległości od miejsca startu równej promieniowi Ziemi, nasz pojazd właśnie przyspiesza, a my mamy wrażenie, że siła ciężkości jest taka sama, jak na powierzchni Ziemi. Oznacza to, że nasze przyspieszenie względem Ziemi ma wartość około

- A.  $g$ , B.  $2g$ , C.  $g/3$ , D.  $2g/3$ , E.  $3g/4$ .

13. Gdy wirówka do białizny obraca się z częstotliwością 800 obrotów na minutę, na każdy gram wody przy ściankach bębna działa siła  $F$ . Przy 1000 obrotach na minutę siła ta będzie większa o około

- A. 20 %, B. 25 %, C. 44 %, D. 56 %, E. 63 %.

14. Kulisty batyskaf o promieniu 1 m znajduje się na głębokości 20 m w słodkowodnym jeziorze. Ciśnienie atmosferyczne nad powierzchnią wody to 100 kPa. Wypadkowa siła parcia wody na powierzchnię batyskafu ma wartość około

- A. 41 kN, B. 410 kN, C. 1260 kN, D. 2510 kN, E. 3770 kN.

15. Gwiazda neutronowa ma niewielkie rozmiary, gdyż jest końcowym etapem kurczenia się gwiazdy pod wpływem jej własnej grawitacji. Jak zmienia się w trakcie takiego kurczenia moment pędu gwiazdy  $J$ , prędkość kątowna wirowania  $\omega$  i energia kinetyczna ruchu wirowego  $E$ ?

- A.  $J$  pozostaje stała,  $\omega$  rośnie,  $E$  pozostaje stała. B.  $J$  pozostaje stała,  $\omega$  rośnie,  $E$  rośnie.  
C.  $J$  rośnie,  $\omega$  pozostaje stała,  $E$  rośnie. D.  $J$  rośnie,  $\omega$  rośnie,  $E$  pozostaje stała.  
E.  $J$  pozostaje stała,  $\omega$  rośnie,  $E$  maleje.

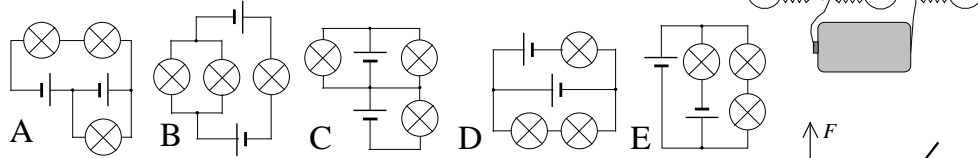
16. Gdy woda tryska z prysznica z pewną prędkością, na sitko prysznica działa siła reakcji o wartości  $F$ . Jeśli dwukrotnie zwiększymy prędkość wypływu wody, to siła reakcji będzie miała wartość

- A.  $F$ , B.  $\sqrt{2}F$ , C.  $2F$ , D.  $2\sqrt{2}F$ , E.  $4F$ .

17. Aby wysłać z Ziemi sondę do badania odległych zakątków kosmosu, dogodnie jest wykorzystać prędkość, jaką nadaje sondzie ruch kuli ziemskiej. W takim razie sondę należy wystrzelić

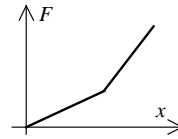
- A. w kierunku wschodnim o świcie, B. w kierunku zachodnim o świcie,  
 C. w kierunku wschodnim o północy, D. w kierunku zachodnim w południe,  
 E. w kierunku wschodnim w południe.

18. Obwód elektryczny na rysunku obok jest realizacją schematu



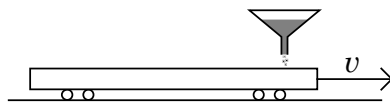
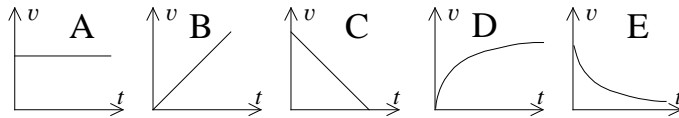
19. Uczeń zbudował siłomierz, którego konstrukcję ukrywa nieprzezroczysta rurka. Na rysunku widzimy wykres zależności między wydłużeniem  $x$  i przyłożoną siłą  $F$ . Co może znajdować się w rurce?

- A. Sprężyna. B. Gumka. C. Dwie gumki różnej długości, połączone równolegle.  
 D. Dwie gumki różnej długości, połączone szeregowo.  
 E. Sprężyna i gumka, połączone szeregowo.



20. Wagonik, toczący się rozpędem i bez oporów po poziomym torze, jest napełniany od góry piaskiem z nieruchomego pojemnika. Na jednostkę czasu przypada stała ilość piasku.

Zależność prędkości wagonika od czasu przedstawia wykres

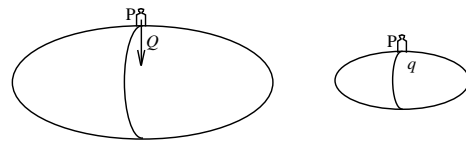


**Zadania 21–30 za 5 punktów**

21. Dwie masywne planetoidy mają kształt idealnych jednorodnych wydłużonych elipsoid obrotowych o tej samej gęstości, przy czym jedna ma wszystkie wymiary dokładnie dwa razy większe niż druga.

Stosunek  $Q/q$  ciężarów odważnika 1 kg w punkcie  $P$  jednej i drugiej planetoidy ma wartość

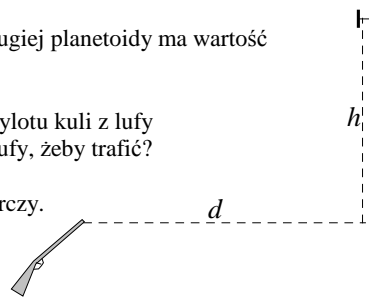
- A. 0,25 B. 0,5 C. 1 D. 2 E. 4



22. Strzelamy ukośnie w górę do tarczy T, która w momencie wylotu kuli z lufy zaczyna swobodnie spadać (rysunek). Jak należy skierować oś lufy, żeby trafić?

W odpowiedzi pomiń opory ruchu pocisku i tarczy.

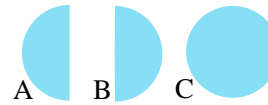
- A. Poniżej tarczy. B. Prosto do tarczy. C. Powyżej tarczy.  
 D. Jeśli  $d < h$ , to poniżej, jeśli  $d > h$ , to powyżej.  
 E. Jeśli  $d < h$ , to powyżej, jeśli  $d > h$ , to poniżej.



23. Układ podwójny składa się z dwóch gwiazd o masach  $M$  i  $2M$ , odległych od siebie o  $d$ . Natężenie pola grawitacyjnego w środku masy układu ma wartość

- A. zero, B.  $\frac{9GM}{2d^2}$ , C.  $\frac{4GM}{d^2}$ , D.  $\frac{63GM}{4d^2}$ , E.  $\frac{81GM}{4d^2}$ .

24. Oto tarcza Księżyca w pierwszej kwadrze, widocznego z Polski wieczorem, nad południowym horyzontem. Strzałka pokazuje miejsce, gdzie akurat przebywają ziemscy astronauty. Widzą oni oświetloną Słońcem Ziemi nad księżycowym horyzontem tak:



- D. Nie widzą oświetlonej Słońcem Ziemi, ponieważ Ziemia jest dla nich w nowiu.  
 E. Nie widzą Ziemi, ponieważ jest u nich dzień.

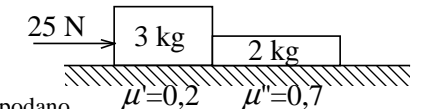


25. Leżący u podstawy równi pochyłej klocek został pchnięty ku górze z prędkością  $v_0$  i w ciągu czasu  $t_g$  poruszał się w górę. Tarcie klocka o równię nie jest duże, ale ma zauważalny wpływ na jego ruch. Zarówno ruch w górę, jak i późniejszy powrót w dół zachodzą ze stałym przyspieszeniem. Czas  $t_d$  ruchu w dół i prędkość końcowa  $v_k$  u podstawy równi spełniają

- A.  $t_d = t_g, v_k = v_0$ , B.  $t_d = t_g, v_k < v_0$ , C.  $t_d < t_g, v_k < v_0$ , D.  $t_d > t_g, v_k < v_0$ , E.  $t_d > t_g, v_k > v_0$ .

26. Biurko stojące na podłodze popychamy stopniowo coraz większą siłą, aż ruszy z miejsca (w tym momencie przestajemy zwiększać siłę). Współczynniki tarcia biurka o podłogę wynoszą: statycznego 0,7, kinetycznego 0,4. Przyjmijmy przyspieszenie ziemskie  $10 \text{ m/s}^2$ . Początkowy ruch biurka będzie

- A. jednostajny, B. jednostajnie przyspieszony z przyspieszeniem  $3 \text{ m/s}^2$ ,  
 C. jednostajnie przyspieszony z przyspieszeniem  $4 \text{ m/s}^2$ ,  
 D. jednostajnie przyspieszony z przyspieszeniem  $7 \text{ m/s}^2$ ,  
 E. ruchem z rosnącym w czasie przyspieszeniem.

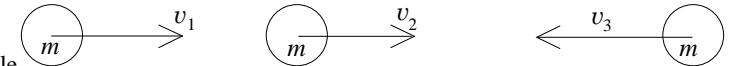


27. Klocki popychane siłą 25 N ślizgają się po stole (na rys. podano masy i współczynniki tarcia). Klocki te naciskają na siebie siłami o wartości (przyjmij  $g = 10 \text{ N/kg}$ )

- A. 2 N, B. 10 N, C. 12 N, D. 15 N, E. 16 N.

28. Trzy kule o jednakowych masach poruszają się wzdłuż tej samej prostej z prędkościami zwróconymi jak na rysunku, przy czym  $v_1 > v_2$ . Kule zderzają się sprężysto. Ile nastąpi między nimi zderzeń? Nie zachodzi więcej niż jedno zderzenie w tym samym momencie.

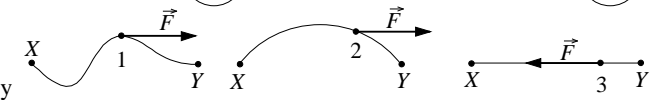
- A. 1. B. 2.  
 C. 3. D. 4.  
 E. Nieskończenie wiele.



29. Na rysunkach pokazano tory ciał przemieszczających się między punktami X i Y. Zaznaczono także wypadkową wszystkich aktualnie działających na ciało sił.

Dla których ciał na pewno siła wypadkowa pokazana jest niepoprawnie?

- A. Tylko 1. B. Tylko 2. C. Tylko 3. D. 1 i 2. E. 2 i 3.



30. Wiotki wąż ogrodowy możemy ściągnąć z trawiastego boiska (na również trawiaste pobocze) na trzy sposoby, jak pokazuje rysunek: 1) przesuwamy cały wąż, ciągnąc za prawy koniec; 2) ciągnąc za lewy, idziemy z nim w prawo – wtedy prawy koniec nie zmienia położenia; 3) ciągnąc za środek, idziemy z nim w prawo, aż cały wąż, złożony podwójnie, znajdzie się na poboczu. Siła, którą działamy, ma kierunek poziomy. Podczas przeciągania wąż na całą długość dotyka trawy, mając współczynnik tarcia o trawę  $\mu > 0$ . Sposób 1 wymaga wykonania pracy  $W_1$ , sposób 2 wymaga pracy  $W_2$ , a sposób 3 wymaga pracy  $W_3$ . Zachodzi

- A.  $W_1 = W_2 > W_3$ , B.  $W_1 = W_2 < W_3$ ,  
 C.  $W_2 > W_3 > W_1$ , D.  $W_1 > W_3 > W_2$ ,  
 E.  $W_1 = W_2 = W_3$ .

