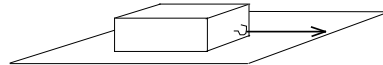


**Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny
 “Lwiątko – 2005” klasy III i V liceum i technikum**

Zadania 1 – 10 za trzy punkty

- Mama Lwiątko potrzebuje 20 minut, aby w zębach przenieść do jaskini upolowaną małą małpę. Jeśli pomoże jej Tata Lwiątko, to razem zdołają przenieść
 - dwie małpy w 10 minut,
 - jedną małpę w 40 minut,
 - dwie małpy w 20 minut,
 - dwie małpy w 40 minut,
 - cztery małpy w 40 minut.
- Jakie (z wymienionych) gwiazdy mają największą temperaturę powierzchni?
 - Czerwone.
 - Białe.
 - Zółte.
 - Niebieskie.
 - Podczerwone.
- $\Omega \cdot m$ jest jednostką
 - przewodności właściwej,
 - oporu właściwego,
 - oporu niewłaściwego,
 - długości opornika,
 - omometra.
- Rozpędzony do prędkości $c/2$ pozyton uderza w spoczywający elektron. Każdy z powstałych w wyniku anihilacji dwóch fotonów ma prędkość
 - c ,
 - $c/2$,
 - $c/4$,
 - $\frac{c\sqrt{3}}{2}$,
 - 0.
- Punkty na rysunku przedstawiają stany tej samej porcji gazu doskonałego. W których stanach ciśnienie gazu jest jednakowe?
 - 1 i 2.
 - 2 i 3.
 - 3 i 4.
 - 1 i 4.
 - 1 i 3.
- Co kryje się pod symbolem X w zapisie reakcji jądrowej ${}^6_3\text{Li} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + X$?
 - ${}^3_2\text{He}$.
 - ${}^4_2\text{He}$.
 - ${}^9_4\text{Be}$.
 - ${}^3_2\text{Be}$.
 - ${}^7_3\text{Li}$.
- Maratończyk w czasie biegu schudł o 4 kilogramy. Co się stało z brakującą masą?
 - Została zamieniona na energię, zgodnie ze wzorem $E = mc^2$.
 - Została zamieniona na pracę.
 - Uniosły ją substancje wydalone przez oddech i pot.
 - Została wypromieniowana w postaci ciepła.
 - Została strawiona.
- Klocek o ciężarze 20 N, położony na poziomym stole, ciągnięty jest w prawo, ale siła tarcia o wartości 5 N sprawia, że klocek nie porusza się. Co można powiedzieć o współczynniku tarcia statycznego μ_s ?
 - $\mu_s = 0$.
 - $\mu_s = 0,25$.
 - $\mu_s = 0,4$.
 - $\mu_s \leq 0,25$, ale niekoniecznie $\mu_s = 0,25$.
 - $\mu_s \geq 0,25$, ale niekoniecznie $\mu_s = 0,25$.

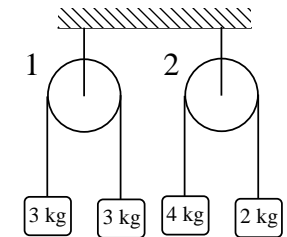
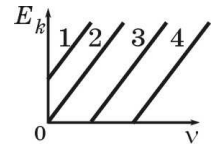


- Pewien fizyk obserwuje cząstki zbliżające się do niego z prędkościami relatywistycznymi. Kres górny szybkości zmniejszania się odległości między nimi, jaką może zaobserwować ten fizyk, to
 - $c/2$,
 - c ,
 - $2c$,
 - inna wartość,
 - nieskończoność.
- We wtorek rano do przedszkola dostarczono 120 zabawek. W najbliższy poniedziałek rano stwierdzono, że ocalało tylko 15. Jak długi okazał się czas połowicznego rozpadu zabawek?
 - Jedna doba.
 - Dwie doby.
 - Trzy doby.
 - Sześć dób.
 - 12 dób.

Zadania 11 - 20 za 4 punkty

- Fizyk-Rzyzyk, o masie 50 kg, jedzie windą, stojąc na sprężynowej wadze łazienkowej. Winda urywa się momencie, gdy waga wskazuje 60 kg. Jakie przyspieszenie (zwrot i wartość w układzie inercjalnym) ma Fizyk-Rzyzyk natychmiast po urwaniu się windy, zanim waga zdąży zmienić wskazanie?
 - \uparrow, g .
 - \downarrow, g .
 - $\uparrow, 0,2g$.
 - $\downarrow, 0,8g$.

E. Odpowiedź zależy od tego, czy winda jechała w dół, czy ku górze.
- Uczeń narysował, dla kilku metali, wykresy zależności maksymalnej energii kinetycznej elektronów, uwolnionych w zjawisku fotoelektrycznym zewnętrznym, od częstotliwości padającego światła. Które wykresy NIE mogą być poprawne?
 - 1 i 2.
 - 3 i 4.
 - 1 i 4.
 - Tylko 1.
 - Tylko 2.



- Na nieważkich niciach, przewieszonych przez identyczne bloki, zawieszamy po dwa ciężarki (rysunek) i swobodnie puszczamy. Bloki mogą się obracać bez tarcia. Niech F_1, F_2 , oznaczają obciążenia haków w suficie, gdy już puścimy ciężarki. Zachodzi
 - $F_1 = F_2$,
 - $F_1 > F_2$,
 - $F_1 < F_2$,
 - z początku $F_1 = F_2$, później $F_1 > F_2$,
 - z początku $F_1 = F_2$, później $F_1 < F_2$.
- Ile wody można by podgrzać od 0°C do 100°C na koszt energii spoczynkowej 1 g materii? Przyjmij ciepło właściwe wody $4,2 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$.
 - 2140 ton.
 - 214 000 ton.
 - 2,14 mln ton.
 - 214 mln ton.
 - 2,14 mld ton.

17. Proton mający prędkość ok. 1000 m/s zderzył się sprężyście z nieruchomym jądrem. W wyniku zderzenia zwrot prędkości protonu zmienił się na przeciwny, a wartość zmniejszyła się do 800 m/s. Z jakim jądrem mogło to być zderzenie?

- A. ${}^3_2\text{He}$. B. ${}^4_2\text{He}$. C. ${}^9_4\text{Be}$. D. ${}^{40}_{18}\text{Ar}$. E. ${}^{60}_{28}\text{Ni}$.

18. Atom wodoru przeszedł ze stanu podstawowego na trzeci poziom energetyczny. Jak zmieniły się (zgodnie z modelem Bohra) promień orbity r i energia E , potrzebna do jonizacji atomu?

- A. r i E wzrosły 3 razy. B. r i E wzrosły 9 razy. C. r wzrósł 3 razy, E zmalała 3 razy.
D. r wzrósł 9 razy, E zmalała 9 razy. E. r wzrósł 9 razy, E zmalała 3 razy.

19. Do wody o temperaturze 100°C wrzucamy kawałek lodu. Masy wody i lodu są jednakowe. Przy jakiej (z podanych niżej) temperaturze lodu cała woda może zamrznąć? Ciepła właściwe wody i lodu to odpowiednio $4,2 \text{ kJ}/(\text{kgK})$ i $2,1 \text{ kJ}/(\text{kgK})$, ciepło topnienia lodu $330 \text{ kJ}/\text{kg}$.

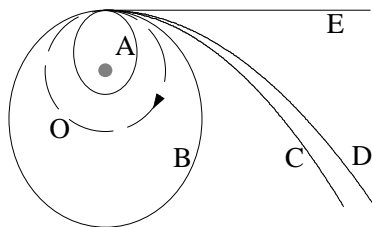
- A. -100°C . B. -157°C . C. -200°C . D. -357°C .
E. Cała woda nie może zamrznąć.

20. Słaby prąd unosi dryfujący jacht z prędkością $7,2 \text{ m/h}$. Na pokładzie leży poziomo zegarek na rękę. Jaki kształt względem ziemi ma tor końca wskazówki sekundowej? Wskazówka ma długość $1,91 \text{ cm}$.



Zadania 21 - 30 za 5 punktów

21. Statek kosmiczny porusza się po kołowej orbicie O wokół Ziemi. W chwili, kiedy jego prędkość jest równa \vec{v} , krótkotrwałe włączenie silnika zwiększa prędkość o $0,45\vec{v}$. Jaki kształt przyjmie tor statku? Trajektoria C jest łukiem paraboli, trajektoria D łukiem hiperboli.



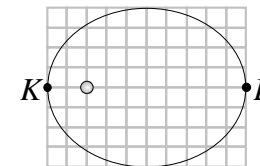
22. Podczas rozciągania o 1 cm napiętej już wcześniej sprężyny wykonano pracę 2 J , a przy dalszym rozciąganiu o następny 1 cm wykonano pracę 5 J . Jaka praca zostanie wykonana przy jeszcze dalszym rozciąganiu sprężyny o następny 1 cm ?

- A. 7 J . B. 8 J . C. 9 J . D. 10 J . E. 11 J .

23. Wystrzelony pionowo w górę pocisk rozpryskuje się, na maksymalnej osiągniętej wysokości, na wiele odłamków, wyrzucając je w różne strony z prędkościami o jednakowej wartości v . W trakcie dalszego lotu, jeśli opór powietrza jest pomijalnie mały, odłamki pozostają na powierzchni sfery, której

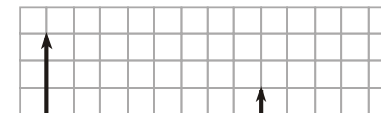
- A. promień rośnie z szybkością v , a środek spada swobodnie z prędkością początkową zero,
B. promień rośnie w czasie z szybkością v , a środek spada swobodnie z prędkością początkową v ,
C. promień rośnie z przyspieszeniem g , a środek spada swobodnie z prędkością początkową zero,
D. promień rośnie z przyspieszeniem g , a środek spada swobodnie z prędkością początkową v ,
E. promień rośnie z przyspieszeniem g , a środek spada jednostajnie z prędkością v .

24. Sonda kosmiczna porusza się pod wpływem siły F_1 przyciągania Słońca i siły F_2 ciśnienia światła, działającego na specjalny żagiel o dużej powierzchni. Żagiel ustawia się zawsze prostopadle do promieni słonecznych. W punkcie K (rysunek) toru sondy $F_1 = 3F_2$. A zatem w punkcie L zachodzi



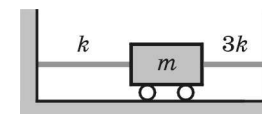
- A. $F_1 = 48F_2$, B. $F_1 = 12F_2$, C. $F_1 = 3F_2$, D. $F_1 = (3/4)F_2$,
E. $F_1 = (3/16)F_2$.

25. Na rysunku pokazano przedmiot i jego obraz w soczewce rozpraszającej. Bok jednej kratki to 10 cm . Jaką zdolność skupiającą ma soczewka?



- A. Od -2 do $-1,5$ dioptrii. B. Od $-1,5$ do -1 dioptrii.
C. Od -1 do $-0,5$ dioptrii. D. Od $-0,5$ do $0,5$ dioptrii. E. Od $0,5$ do $1,5$ dioptrii.

26. Pokazany na rysunku wózek o masie m wykonuje drgania pod działaniem dwóch gumowych linek o współczynnikach sprężystości k i $3k$. Gdy wózek jest w położeniu równowagi, linki są już mocno napięte. Okres drgań wynosi



- A. $1,5\pi\sqrt{m/k}$, B. $\pi\sqrt{2m/k}$, C. $\pi\sqrt{m/k}$,
D. $\pi\sqrt{m/k}(\sqrt{3}-1)$, E. $\pi\sqrt{m/(3k)}(\sqrt{3}+1)$.

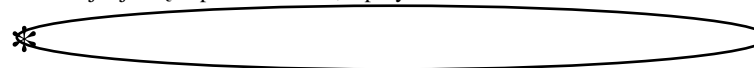
27. Jaś i Małgosia od początku 45-minutowej lekcji fizyki przez 5 minut grają pod ławką w karty, a przez następne 5 minut patrzą na tablicę i udają, że notują, potem znowu przez 5 minut grają i tak przez całą lekcję. Nauczyciel od wejścia do klasy zajęty jest pisaniem na tablicy, tylko co pewien czas się ogląda. Nauczyciel ten może nie odkryć zabawy Jasia i Małgosi, jeśli odwraca się do klasy (przez całą lekcję, ale nie o pełnej minucie) w odstępach

- A. 7 minut, B. 8 minut, C. 9 minut, D. 11 minut, E. 12 minut.

28. Gdy płyniesz kajakiem po rzece, siły oporu wody są w przybliżeniu proporcjonalne do prędkości kajaka względem wody. Kiedy płyniesz z prądem, utrzymując stałą prędkość 4 km/h względem wody, a prędkość prądu wynosi 2 km/h , wkładasz w pokonywanie oporu wody moc P . Aby w tym samym czasie przepłynąć ten sam dystans pod prąd, trzeba by włożyć w pokonywanie oporu moc

- A. P , B. $2P$, C. $3P$, D. $4P$, E. $9P$.

29. Wysyłamy sondę do badania atmosfery Słońca, wprowadzając ją na bardzo wydłużoną orbitę, której aphelium znajduje się w pobliżu Ziemi, a peryhelium – tuż za Słońcem.



Sonda doleci do Słońca po czasie równym w przybliżeniu (w latach)

- A. $\frac{1}{8}$, B. $\frac{\sqrt{2}}{8}$, C. $\frac{1}{4}$, D. $\frac{\sqrt{2}}{4}$, E. $\frac{1}{2}$.

30. Drewniany konik, na obwodzie obracającej się karuzeli, znajduje się 6 m od osi obrotu. Przygląda mu się żywy osiołek, stojący na ziemi 10 m od osi obrotu karuzeli. Prędkość konika w układzie odniesienia osiołka ma wartość 3 m/s . Jaką wartość ma prędkość osiołka w układzie odniesienia konika?

- A. $8,33 \text{ m/s}$. B. 5 m/s . C. 3 m/s . D. $1,8 \text{ m/s}$. E. Zero.