

**Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny**  
**„Lwiatko – 2014” klasy I liceum i technikum**

**Zadania 1–10 za 3 punkty**

1. Jeden rok świetlny to w przybliżeniu  
A. 9,5 trylion km, B. 9,5 biliona km, C. 9,5 miliarda km,  
D. 9,5 miliona km, E. 9,5 tysiąca km.
2. Grudniowe słońce chyli się ku zachodowi, a Księżyc właśnie wzeszedł. Oznacza to, że  
A. zbliża się do pełni, B. jest tuż po pełni, C. zbliża się do nowiu,  
D. jest tuż po nowiu. E. Inna odpowiedź.
3. Polski astronom Aleksander Wolszczan odkrył pierwsze planety nienależące do Układu Słonecznego, krążące wokół odległego od Ziemi o 980 lat świetlnych pulsara PSR 1257+12, którego okres obrotu wokół własnej osi wynosi kilka milisekund. Planety odkryto, obserwując nieregularność impulsów fal elektromagnetycznych odbieranych za pomocą  
A. lunety, B. teleskopu optycznego, C. radioteleskopu,  
D. lornetki, E. teleskopu Hubble’a.
4. Naciskając palcem na powierzchnię stołu, czujesz siłę jego reakcji. Siła ta jest przejawem oddziaływania przede wszystkim  
A. grawitacyjnego, B. elektrostatycznego, C. jądrowego silnego,  
D. jądrowego słabego, E. papilarnego.
5. W próbce zawierającej izotop promieniotwórczy, którego produkt rozpadu jest trwały, stwierdzono, że po 6 dniach było 3 razy więcej jąder produktu rozpadu niż jąder izotopu. Wynika stąd, że okres półrozpadu tego izotopu wynosi  
A. mniej niż 2 dni, B. 2 dni, C. więcej niż 2 dni, ale mniej niż 3 dni,  
D. 3 dni, E. więcej niż 3 dni.
6. Zwijamy ciasno długi dywan – chodnik korytarzowy, tak że chodnik nie ślizga się po podłodze, a zwinięta bęba obraca się wokół swej osi o stały kąt na jednostkę czasu. Granica obszaru podłogi przykrytego chodnikiem przesuwa się ruchem  
A. jednostajnym, B. przyspieszonym, C. opóźnionym,  
D. harmonicznym, E. to zależy od szerokości chodnika.
7. Masa protonu jest ok. 1836 razy większa od masy elektronu. Stosunek siły grawitacji, z jaką proton przyciąga elektron do siły grawitacji, z jaką elektron przyciąga proton jest równy  
A.  $(\frac{1}{1836})^2$ , B.  $(\frac{1}{1836})$ , C. 1, D. 1836, E.  $1836^2$ .
8. Zegar na dworcu ma trzy wskazówki: godzinową, minutową i sekundową. O godzinie 12 wszystkie trzy się pokrywają. Następnym takim moment zdarzy się dopiero po  
A. 60/59 h, B. 12/11 h, C. 6 h, D. 12 h, E. 24 h.

© Copyright by SAIP V LO Kraków

9. Nadmuchany balonik zanurzono całkowicie w basenie pływackim. Gdy zanurzymy go jeszcze głębiej, wówczas działająca na niego siła wyporu

- A. zmaleje, B. nie zmieni się, C. wzrośnie.  
D. To zależy od głębokości zanurzenia. E. To zależy od temperatury wody.

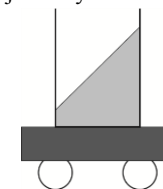
10. Przeglądając się w zwykły sposób we wklęsłym lusterku kosmetycznym, widzisz swoją twarz, w porównaniu z lustrem płaskim,

- A. dalej, B. bliżej, C. w tej samej odległości, D. odwróconą, E. uśmiechniętą.

**Zadania 11–20 za 4 punkty**

11. Na wózku znajduje się naczynie z wodą (rysunek). Powierzchnia wody pozostaje nachylona do poziomu pod kątem  $45^\circ$ . Wózek porusza się

- A. w prawo z przyspieszeniem  $g$  ( $g$  oznacza przyspieszenie ziemskie),  
B. w lewo z przyspieszeniem  $g$ , C. w prawo z przyspieszeniem  $\frac{g}{\sqrt{2}}$ ,  
D. w lewo z przyspieszeniem  $\frac{g}{\sqrt{2}}$ . E. w lewo, jednostajnie.



12. Podróż z Lwiątkowa do Kangurkowa pan Leon przebył ze średnią prędkością 72 km/h. Po dojechaniu na miejsce natychmiast wyruszył w drogę powrotną, którą pokonał ze średnią prędkością 36 km/h. Cała podróż w obie strony trwała łącznie 100 minut. Jaka odległość dzieli Lwiątkowo i Kangurkowo?

- A. 30 km. B. 40 km. C. 80 km. D. 90 km. E. 180 km.

13. Po naciśnięciu włącznika żarówka zapala się natychmiast, ponieważ elektrony w metalowych przewodach

- A. poruszają się z prędkością bliską prędkości światła w próżni,  
B. poruszają się z prędkością dźwięku w metalu,  
C. doznają zjawiska dylatacji czasu zgodnie z szczególną teorią względności,  
D. zachowują się jak ciecz nieściśliwa,  
E. cały czas są w ruchu.

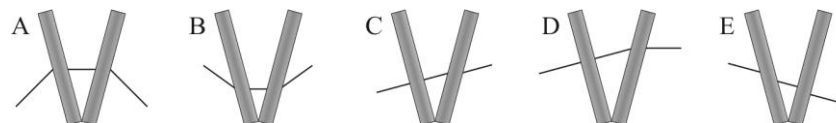
14. Jeżeli ciało, zanurzone w połowie objętości, „traci” (w wyniku działania siły wyporu) dwie trzecie ciężaru, to zanurzone w dwóch trzecich swojej objętości „traci” ciężaru

- A. połowę, B. trzy czwarte, C. pięć szóstych, D. osiem dziewiątych, E. cały.

15. Klocek spoczywa na równi pochyłej o kącie nachylenia  $40^\circ$ . Na klocek działa siła ciężkości o wartości  $F_p$ , siła tarcia o wartości  $F_T$  i siła reakcji równi o wartości  $F_R$ . Zachodzi

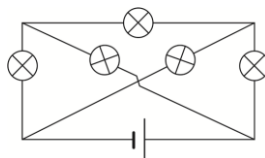
- A.  $F_p = F_T > F_R = 0$ , B.  $F_p > F_T > F_R = 0$ , C.  $F_p > F_R > F_T > 0$ ,  
D.  $F_p = F_R > F_T = 0$ , E.  $F_p = F_R > F_T > 0$ .

16. Dwie grube szyby ustawiono pod kątem  $30^\circ$  do siebie i przepuszczono przez nie promień światła. Bieg promienia może poprawnie przedstawiać rysunek



17. Ile żarówek (rys. obok) świeci? Żarówki są identyczne.

- A. 0, B. 1, C. 3, D. 4, E. 5.



18. Na szalkach wagi (rysunek), w naczyniach różnej wielkości znajduje się woda (w naczyniu po lewej stronie) i eter (w naczyniu po prawej stronie). Waga jest w równowadze. Eter intensywnie paruje.

- A. Po pewnym czasie przeważy szalka z wodą.  
 B. Po pewnym czasie przeważy szalka z eterem.  
 C. Przy odpowiednim stosunku średnic naczyń możliwe jest, że waga pozostanie w równowadze w czasie następnych godzin.  
 D. Po niedługim czasie na pewno przeważy jedna z szalek, ale nie da się przewidzieć, która.  
 E. Po pewnym czasie przeważy ta z szalek, na której było więcej cieczy.



19. Gdyby kierunek wirowania Księżyca wokół własnej osi był przeciwny, to ile razy w ciągu jednego miesiąca występowałby pełny cykl zmiany strony Księżyca widocznej z Ziemi?

- A. Jeden. B. Dwa. C. Trzy. D. Cztery.  
 E. Nadal oglądalibyśmy stale tylko jedną stronę Księżyca, gdyż nie wiruje on wokół własnej osi.

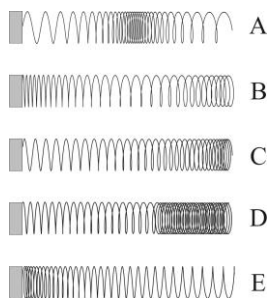
20. W roku 2003, w związku z przyjęciem norm Unii Europejskiej, zwiększono napięcie w sieci domowej z 220 V na 230 V. Jaką moc ma obecnie piecyk wyprodukowany wcześniej jako piecyk 1000-watowy? Przyjmij, że w tym zakresie napięć opór elektryczny piecyka praktycznie nie zależy od napięcia.

- A. Także 1000 W. B. 1023 W. C. 1045 W. D. 1093 W.  
 E. Żaden wcześniej wyprodukowany piecyk nie daje się obecnie używać.

### Zadania 21–30 za 5 punktów



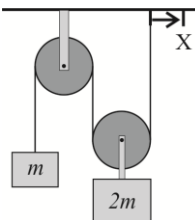
21. Sprężynę *slinky* (taką, jak na rysunku obok) położono na poziomym, płaskim, bardzo gładkim stole. Jej lewy koniec unieruchomiono, a ciągnąc prawy koniec, sprężynę rozciągnięto. Który z rysunków może przedstawiać sprężynę zaraz po puszczeniu prawego końca?



22. Przyjmijmy wartość przyspieszenia ziemskiego  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Ciężarek o masie 100 g, zawieszony na praktycznie nieważkiej nici, waha się w płaszczyźnie tak, że maksymalne wychylenie wynosi  $90^\circ$ . Aby to było możliwe, wytrzymałość nici musi wynosić co najmniej

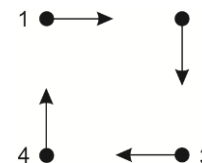
- A. 1 N, B. 1,5 N, C. 2 N, D. 3 N. E. Wynik zależy od długości nici.

23. Dwa ciężarki o masach  $m$  i  $2m$  zawieszono w systemie bloczków pokazanym na rysunku. Bloczki mogą obracać się bez tarcia. System jest w równowadze. Jak zachowa się ciężarek  $m$ , gdy prawą nitkę delikatnie przesuniemy do punktu X?



- A. Obniży się, ale równowaga zostanie zachowana.  
 B. Zacznie coraz szybciej poruszać się w dół.  
 C. Przesunie się w górę, ale równowaga zostanie zachowana.  
 D. Zacznie coraz szybciej poruszać się w górę.  
 E. Nie zmieni położenia.

24. Cztery lwiątką urządziły sobie gonitwę na dużej łące. Początkowo wszystkie znajdowały się w wierzchołkach kwadratu o boku 50 m (rysunek). Każde z lwiątek biegnie z prędkością o stałej wartości 10 m/s kierując się cały czas w stronę innego lwiątko, tzn. lwiątko 1 w kierunku lwiątko 2, lwiątko 2 w kierunku 3 itd. jak pokazują strzałki. Jaką drogę przebiegnie każde z lwiątek do chwili spotkania z pozostałymi?



- A. 50 m. B. 100 m. C. 150 m. D. 200 m.  
 E. Inna odpowiedź.

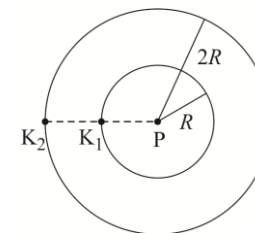
25. Pewna próbka zawierająca technet  $^{99}\text{Tc}$ , którego okres półrozpadu wynosi 6 h, ma aktywność właściwą (tzn. w przeliczeniu na 1 kg) równą  $10^{10} \text{ Bq/kg}$ . Substancje zawierające ten izotop technetu można, zgodnie z przepisami, przestać traktować jako promieniotwórcze, gdy ich aktywność zmaleje do wartości  $10^7 \text{ Bq/kg}$ . Dla naszej próbki nastąpi to po około

- A. 28 h, B. 60 h, C. 167 h, D. 3000 h. E. Nie nastąpi nigdy.

26. Porównaj przyspieszenia dośrodkowe:  $a_1$  – Ziemi podczas obrotu Słońca,  $a_2$  – Księżyca podczas obrotu Ziemi,  $a_3$  – kuli w dyscyplinie sportowej „rzut młotem”, w fazie rozkręcania na lince o długości 1,2 m, zanim pofrunie z prędkością 24 m/s.

- A.  $a_1 < a_2 < a_3$ . B.  $a_3 < a_1 < a_2$ . C.  $a_2 < a_1 < a_3$ .  
 D.  $a_1 < a_3 < a_2$ . E.  $a_3 < a_2 < a_1$ .

27. Wokół planety P krążą w tę samą stronę dwa małe księżyce:  $K_1$  i po dwa razy większej orbicie  $K_2$ . Okres obiegu księżycy  $K_1$  wynosi  $T$ . Ustawienie wzdluz jednego promienia, jak na rysunku, powtórzy się dopiero po czasie



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

28. O ile procent należy zwiększyć promień kołowej orbity satelity, aby jego okres obiegu wzrósł o 33,1%?

- A. 10%. B. 11%. C. 12,1%. D. 21%. E. 33,1%.

29. Jednokrotnie zjonizowany jon helu  $\text{He}^+$  można opisać, zgodnie z modelem Bohra, analogicznie jak atom wodoru. Jeżeli  $E$  i  $a$  oznaczają odpowiednio energię jonizacji i promień pierwszej orbity atomu wodoru, to energia jonizacji i promień pierwszej orbity jonu  $\text{He}^+$  wynoszą odpowiednio

- A.  $E$  i  $a$ , B.  $2E$  i  $a/2$ , C.  $4E$  i  $a/4$ , D.  $4E$  i  $a/2$ , E.  $2E$  i  $a/4$ .

30. Pięć ślimaków idzie gęsjego w jednakowych odległościach po wąskiej ścieżce. Na ścieżce znajduje się przeszkoda. Gdy któryś ślimak dojdzie do niej, zawraca, bez zmiany wartości prędkości, a gdy spotkają się dwa ślimaki, to odbijają się od siebie jak piłki, bez zmiany wartości prędkości. Ile razy ślimaki będą spotykać się ze sobą lub z przeszkodą?

- A. 5. B. 10. C. 15. D. 20. E. 25.