

Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny
„Lwiatko – 2013” klasy I liceum i technikum

Zadania 1–10 za 3 punkty

1. „Lwiatko” odbywa się co roku w ostatni poniedziałek marca, ale w roku 2016 dnia 28 marca przypada poniedziałek wielkanocny, więc konkurs trzeba przenieść na któryś z sąsiednich poniedziałków. W dodatku rok 2016 jest przestępny. Ile dni może liczyć odstęp między „Lwiatkiem 2015” a „Lwiatkiem 2016”? Uwaga: od dzisiaj do pojutrze jest odstęp dwóch dni, nie trzech!

- A. 357 lub 371. B. 358 lub 372. C. 359 lub 373. D. 364. E. 366.

2. Ratownicy, zmierzając do człowieka, pod którym zarwał się lód, czołgają się po lodzie, aby

- A. zmniejszyć poślizg, B. zmniejszyć stratę ciepła,
 C. widzieć co dzieje się pod lodem, D. zmniejszyć ciśnienie ciała na lód,
 E. lepiej słyszeć odgłos pęknięcia lodu.

3. Ile razy w ciągu doby (od północy do północy) wskazówki minutowa i godzinowa zegara tworzą kąt półpełny?

- A. 22, B. 23, C. 24, D. 25, E. 26.

4. Wielki Wybuch, który dał początek naszemu Wszechświatowi, nastąpił około

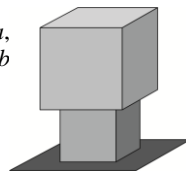
- A. 14 tysięcy lat temu, B. 14 tysięcy lat p.n.e., C. 14 milionów lat temu,
 D. 14 miliardów lat temu, E. 14 bilionów lat temu.

5. Odkryta w ubiegłym roku cząstka elementarna to być może od dawna poszukiwana tzw. boska cząstka, nazywana również bozonem

- A. Einsteina, B. Higgsa, C. Plancka, D. Hubble’a, E. Hawkinga.

6. Na płaskim, poziomym stole leży jednorodny sześcian o masie M i krawędzi a , na nim z kolei spoczywa jednorodny sześcian o masie m i krawędzi długości b (rysunek). Ciśnienie wywierane przez dolny sześcian na stół jest równe

- A. $mg/a^2 + Mg/b^2$, B. $mg/a^2 + Mg/a^2$, C. $mg/b^2 + Mg/b^2$,
 D. $mg/b^2 + Mg/a^2$. E. $(M+m)g/(a^2+b^2)$.



7. Piłkę podrzucono pionowo do góry. Opory ruchu można pominąć. W najwyższym położeniu

- A. prędkość piłki zmienia zwrot, B. przyspieszenie piłki zmienia zwrot,
 C. przyspieszenie piłki ma wartość zero, D. energia kinetyczna piłki zmienia znak,
 E. piłka zatrzymuje się na ułamek sekundy.

8. Głównym źródłem energii Słońca jest reakcja

- A. spalania (utleniania) wodoru, B. spalania (utleniania) węgla ^{12}C ,
 C. łączenia się jąder wodoru w jądra helu, D. rozszczepienia jąder plutonu ^{239}Pu ,
 E. rozszczepienia jąder uranu ^{235}U .

© Copyright by SAIP V LO Kraków

9. Promień światła uległ rozszczepieniu w szklanym pryzmacie na dwa promienie: czerwony (c) i fioletowy (f). Który rysunek może poprawnie przedstawiać to zjawisko?

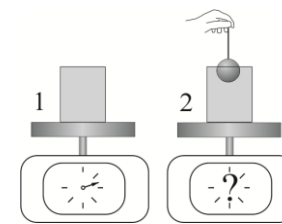


10. Strumień wody wylewającej się z kranu zwęża się, ponieważ

- A. napięcie powierzchniowe zmniejsza objętość wody,
 B. woda przyspiesza pod wpływem grawitacji,
 C. wodę ściska ciśnienie powietrza, im niżej tym większe,
 D. woda elektryzuje się w trakcie lotu.
 E. Strużka wody nie zwęża się, to złudzenie optyczne.

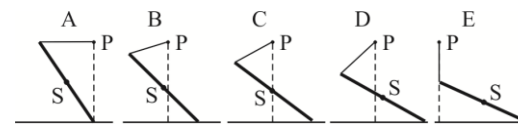
Zadania 11–20 za 4 punkty

11. Do szklanki pełnej wody włożono stalową kulkę na nitce tak, że kulka wystaje z wody (rysunek). Wskutek tego część wody wylała się. Wagi wyskalowano w gramach. Po wytarciu rozlanej wody wskazanie wagi 2 w porównaniu ze wskazaniem wagi 1 będzie



- A. niższe o masę wylanej wody, B. wyższe o masę kulki,
 C. niższe o masę mniejszą niż ma wylana woda, D. takie samo,
 E. wyższe o różnicę między masą zanurzonej części kulki a masą wylanej wody.

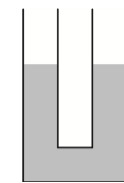
12. Jednorodny pręt został zamocowany w punkcie P za pomocą nieważkiego sznurka. Drugi koniec pręta spoczywa na poziomej powierzchni, po której może poruszać się bez tarcia. Środek masy pręta znajduje się w punkcie S. Który rysunek przedstawia położenie równowagi?



13. Pęd p to iloczyn masy ciała i jego prędkości. Ciała o masach m i M mają równe energie kinetyczne, a ich prędkości są znacznie mniejsze od prędkości światła. Stosunek wartości pędu ciała o masie m do wartości pędu ciała o masie M jest równy

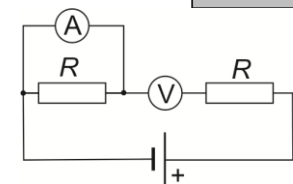
- A. 1, B. $\sqrt{M/m}$, C. $\sqrt{m/M}$, D. $\frac{m+M}{M}$, E. $\frac{(m+M)^2}{mM}$.

14. W szklanej, U-kształtnej rurce, o jednakowym przekroju ramion, znajduje się woda (rysunek). Po wrzuceniu małej drewnianej kulki do lewego ramienia rurki, poziom wody



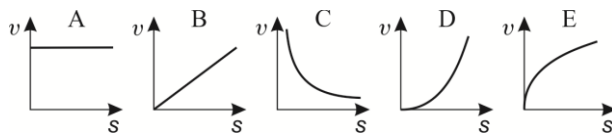
- A. w obu ramionach podniesie się, ale w lewym bardziej,
 B. w obu ramionach podniesie się, ale w prawym bardziej,
 C. w obu ramionach podniesie się jednakowo,
 D. w lewym ramieniu podniesie się, a w prawym obniży,
 E. w lewym ramieniu obniży się, a w prawym podniesie.

15. Amperomierz i woltomierz są idealne, oporniki jednakowe, $R = 3\Omega$ (rysunek). Jeśli woltomierz wskazuje 6 V, to amperomierz wskazuje



- A. 0 A, B. 1 A, C. 2 A, D. 9 A.
 E. Amperomierz ulegnie przepaleniu.

16. Który wykres poprawnie pokazuje zależność wartości prędkości od przebytej drogi dla kamienia spadającego swobodnie na Ziemi z niewielkiej wysokości?



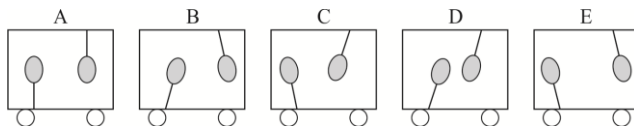
17. Podziurkowaną metalową listwę o masie 2 kg powieszono za jedną z dziurek, jak pokazuje rysunek. Do której dziurki należy podczepić ciężarek 1 kg, aby listwa była w równowadze w położeniu poziomym?



18. Aby osoba o wzroście l mogła bez schylania przejrzeć się cała w pionowym, płaskim lustrze, wysokość lustra

- A. może być mniejsza od l , ale musi być co najmniej równa $l/2$,
- B. musi być dokładnie równa l ,
- C. musi być większa niż l niezależnie od odległości osoby od lustra,
- D. musi być większa od pewnej minimalnej wysokości zależnej od odległości osoby od lustra,
- E. dla pewnych odległości osoby od lustra może być mniejsza od $l/2$.

19. W zamkniętym wagonie kolejowym przytwierdzono na nitkach dwa baloniki: jeden napełniony helem, drugi nadmuchany powietrzem. Który rysunek prawidłowo przedstawia zachowanie baloników, gdy wagon jedzie w prawo i hamuje?



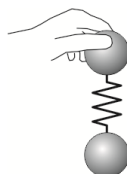
20. Aby od nieruchomego ciała o masie M oddalić, na bardzo dużą odległość, ciało o masie m , znajdujące się początkowo w odległości r , trzeba wykonać przeciw sile grawitacji pracę $\frac{GMm}{r}$.

Aby równocześnie oddalić od siebie, na bardzo dużą odległość, dwa ciała o masach M , znajdujące się początkowo w odległości r , trzeba wykonać pracę

- A. $\frac{4GM^2}{r}$,
- B. $\frac{2GM^2}{r}$,
- C. $\frac{GM^2}{r}$,
- D. $\frac{GM^2}{2r}$,
- E. $\frac{GM^2}{4r}$.

Zadania 21–30 za 5 punktów

21. Dwie jednakowe stalowe kule są połączone nieważką sprężyną. Chwyciwszy za jedną z nich, pozwoliliśmy drugiej zwisać swobodnie (rysunek). Gdy teraz górną kulę puścimy, przyspieszenia odpowiednio górnej i dolnej kuli w momencie puszczenia wyniosą (g oznacza przyspieszenie ziemskie)



- A. 0, 0,
- B. g , 0,
- C. $2g$, 0,
- D. g , g ,
- E. 0, g .

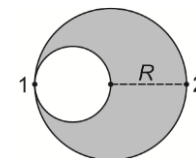
22. W modelu Bohra przy przejściu atomu wodoru z trzeciego poziomu energetycznego na drugi emitowane jest promieniowanie o długości fali λ . Maksymalna długość fali promieniowania padającego na atom wodoru w stanie podstawowym, wystarczającej do zjonizowania, jest równa

- A. $\frac{36}{5}\lambda$,
- B. $\frac{3}{5}\lambda$,
- C. $\frac{1}{6}\lambda$,
- D. 6λ ,
- E. $\frac{5}{36}\lambda$.

23. Prędkość ciała o znanej masie, poruszającego się znacznie wolniej od światła, zmierzono z niepewnością względną 3%. Na podstawie tych danych energię kinetyczną tego ciała można obliczyć z niepewnością względną

- A. 1,5%,
- B. 3%,
- C. 6%,
- D. 9%.
- E. Nie można określić niepewności, nie znając wyniku pomiaru prędkości tego ciała.

24. Na kulistej, jednorodnej planetoidzie o promieniu R znajduje się odważnik o ciężarze Q . W planetoidzie wykonano kulistą jaskinię o promieniu $R/2$ (przekrój na rys.), a wykopane skały przetransportowano na znaczną odległość. W wyniku tego ciężar odważnika w punkcie 1) i punkcie 2) zmalał o



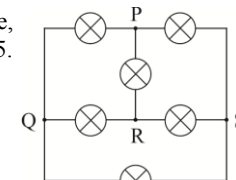
- A. 1) i 2) $Q/8$,
- B. 1) $Q/2$, 2) $Q/8$,
- C. 1) $Q/4$, 2) $Q/9$,
- D. 1) $Q/2$, 2) $Q/18$,
- E. 1) $Q/8$, 2) $Q/18$.

25. W teorii względności związek między pędem p ciała o masie m a jego energią E jest dany jednym z poniższych wzorów (c – prędkość światła w próżni). Którym?

- A. $E^2 = p^2c^2 + m^2c^4$,
- B. $E^2 = p^2c^2 + m^2c^4$,
- C. $E = p^2c^2 + m^2c^4$,
- D. $E^2 = p^2c^4 + m^2c^2$,
- E. $E = pc^2 + mc^2$.

26. Dwa klocki o masach 1 kg i 2 kg spoczywają obok siebie na płaskim stole, połączone sprężyną. Współczynnik tarcia statycznego klocków o stół wynosi 0,5. Jaką wartość mogą mieć siły, jakimi sprężyna działa na klocki? $g = 10$ N/kg.

- A. Wyłącznie zero.
- B. Wyłącznie 5 N.
- C. Wyłącznie 10 N.
- D. Dowolną od zera do 5 N.
- E. Dowolną od zera do 10 N.



27. Wszystkie żarówki zaświecą się, gdy bieguny baterii podłączymy do punktów

- A. PR,
- B. PQ,
- C. QR,
- D. QS.
- E. W żadnym z powyższych przypadków.

28. Po 3 godzinach pozostała 1/3 początkowej ilości izotopu promieniotwórczego. Wynika stąd, że 1/9 początkowej ilości tego izotopu pozostanie po upływie około (licząc od początku eksperymentu)

- A. 3 godzin,
- B. 4 godzin,
- C. 6 godzin,
- D. 9 godzin,
- E. 27 godzin.

29. Księżyc, obserwowany z punktu znajdującego się na dużej wysokości nad południowym biegunem Ziemi,

- A. zarówno obraca się, jak i obiega Ziemię, zgodnie z ruchem wskazówek zegara,
- B. obraca się zgodnie, a obiega Ziemię przeciwnie do ruchu wskazówek zegara,
- C. obiega Ziemię zgodnie, a obraca się przeciwnie do ruchu wskazówek zegara,
- D. obiega Ziemię zgodnie z ruchem wskazówek zegara, ale nie obraca się wokół swojej osi,
- E. obiega Ziemię przeciwnie do ruchu wskazówek zegara, ale nie obraca się wokół swojej osi.

30. Smok wawelski ma 9 głów. Każda, gdy zostanie ścięta, odrasta dokładnie po 1 minucie i 12 sekundach. Smok ginie, gdy nie ma żadnej głowy (chwila ostatniego cięcia musi poprzedzać chwilę, w której kolejna by mu odrosła). Jak często dzielny rycerz Leo musi dokonywać cięcia, by zabić smoka? Każdym cięciem rycerz ścina jedną głowę.

- A. Częściej niż co 7 s.
- B. Częściej niż co 8 s, ale niekoniecznie częściej niż co 7 s.
- C. Częściej niż co 9 s, ale niekoniecznie częściej niż co 8 s.
- D. Częściej niż co 10 s, ale niekoniecznie częściej niż co 9 s.
- E. W ogóle nie uda mu się zabić smoka.