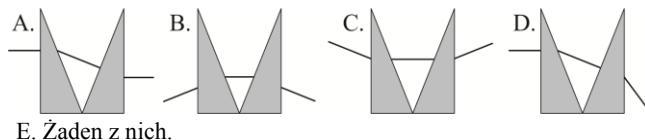


Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny
„Lwiatko – 2014” klasy II liceum i technikum

Zadania 1–10 za 3 punkty

1. Jedna kilowatogodzina to w dżulach
A. 24 J, B. 3600 J, C. 60000 J, D. 86400 J, E. 3600000 J.
2. Żarówki wolframowe najczęściej przepalają się przy włączeniu, bo wtedy natężenie prądu jest największe. Dzieje się tak dlatego, że
A. opór elektryczny metalu rośnie ze wzrostem temperatury,
B. opór elektryczny metalu maleje ze wzrostem temperatury,
C. w chwili włączenia prądu elektrony gwałtownie przyspieszają do prędkości światła,
D. w chwili włączenia prądu elektrony gwałtownie przyspieszają do prędkości dźwięku.
E. Inna odpowiedź.
3. Na białej kartce napisano niebieskim markerem literę L. Gdy kartkę oświetlimy światłem czerwonej lampy monochromatycznej, zobaczymy
A. niebieską literę na białym tle, B. niebieską literę na czerwonym tle,
C. szarą literę na białym tle, D. szarą literę na czerwonym tle,
E. czerwoną literę na białym tle.
4. W cyklu Carnota temperatura bezwzględna grzejnika jest 4 razy wyższa od temperatury bezwzględnej chłodnicy. Sprawność silnika pracującego w tym cyklu wynosi
A. 20%, B. 25%, C. 75%, D. 80%.
E. Nie da się obliczyć, gdy nie znamy wartości przynajmniej jednej z tych temperatur.

5. Dwa szklane pryzmaty ustawiono tak, jak na rysunku. Który z rysunków może poprawnie przedstawiać bieg promienia światła?



6. Rozwijamy ciasno zwinięty długi dywan – chodnik korytarzowy, tak że chodnik nie ślizga się po podłodze, a zwinięta biała 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. Polska kolejowa sieć trakcyjna ma względem Ziemi napięcie stałe 3000 V, typowa lokomotywa elektryczna ET22 ma 4 razy po 3 koła. Gdy taka lokomotywa jedzie, pobierając prąd z sieci, napięcie między drutami sieci i każdym z kół z osobna wynosi
A. 0 V, B. 250 V, C. 750 V, D. 3000 V, E. 12000 V.

8. Porównaj przyspieszenia: a_1 – startującego samolotu pasażerskiego, a_2 – spadającego kamienia, a_3 – ruszającej w górę windy.

- 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. $a_3 < a_2 < a_1$.

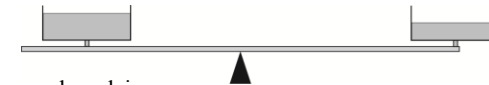
9. W zamkniętym zbiorniku znajduje się gaz o temperaturze 300 K. Gdyby prędkość każdej z cząsteczek gazu dwukrotnie się zwiększyła, temperatura gazu wynosiłaby
A. 212 K, B. 300 K, C. 424 K, D. 600 K, E. 1200 K.

10. Jeżeli ciało, zanurzone w trzech czwartych swojej objętości, „traci” (w wyniku działania siły wyporu) dwie trzecie ciężaru, to puszczone swobodnie do cieczy
A. będzie pływać zanurzone w połowie, B. będzie pływać zanurzone w dwóch trzecich,
C. będzie pływać zanurzone w ośmiu dziewiątych,
D. będzie pływać zanurzone w jedenastu dwunastych, E. zatonie.

Zadania 11–20 za 4 punkty

11. W niewielkim naczyniu z wodą pływa bryła lodu, w której znajduje się bryłka żelaza. Po całkowitym stopieniu się lodu poziom wody w naczyniu
A. na pewno podniesie się, B. na pewno obniży się, C. na pewno nie zmieni się,
D. podniesie się, obniży lub pozostanie bez zmiany w zależności od ilości lodu,
E. obniży się, podniesie się lub pozostanie bez zmiany w zależności od masy bryłki żelaza.
12. O ile procent wzrośnie okres obiegu satelity, gdy promień jego kołowej orbity zostanie zwiększony o 44%?
A. 12%, B. 17,28%, C. 20%, D. 44%, E. 72,8%.
13. Janek dwa razy gotował wodę na kuchence, w garnku z pokrywką. Za każdym razem zagotowała się ona po 10 minutach. Za pierwszym razem Janek przykrył garnek po 5 minutach, a za drugim – odwrotnie – zdjął pokrywkę po 5 minutach. Ciśnienie atmosferyczne w obu przypadkach było takie samo. Za którym razem w garnku było więcej wody?
A. Za pierwszym, B. Za drugim, C. Jednakowo,
D. To zależy od szybkości grzania, E. To zależy od wartości ciśnienia atmosferycznego.
14. Ciało o masie 4 kg, początkowo w spoczynku, przyspieszane jest w czasie 20 s siłą o wartości rosnącej równomiernie od zera do 30 N. Końcowa prędkość ciała to
A. 7,5 m/s, B. 15 m/s, C. 30 m/s, D. 75 m/s, E. 150 m/s.
15. Duża płaska płyta, równomiernie naładowana elektrycznie, przyciąga drobny naładowany pyłek. Gdy znajduje się on w odległości 2 mm, siła przyciągania ma wartość $2 \mu\text{N}$. Gdy znajdzie się on w odległości 1 mm, siła przyciągania będzie miała wartość
A. $0,5 \mu\text{N}$, B. $1 \mu\text{N}$, C. $2 \mu\text{N}$, D. $4 \mu\text{N}$, E. $8 \mu\text{N}$.

16. Na szalkach wagi, w naczyniach tej samej wielkości znajdują się różne ilości eteru (rysunek). Waga jest w równowadze. Eter intensywnie paruje.



- A. Po pewnym czasie przeważy prawa szalka.
B. Po pewnym czasie przeważy lewa szalka.
C. Waga pozostanie w równowadze w czasie następnych godzin.
D. Po pewnym czasie przeważy jedna z szalek, ale nie da się przewidzieć, która.
E. Nie da się przewidzieć, czy któraś szalka przeważy, bo wszyscy usną.

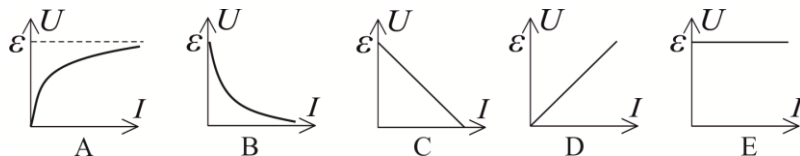
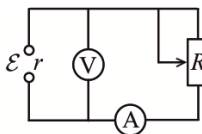
17. Klocek zsuwa się ruchem jednostajnie przyspieszonym po równi pochyłej. Na klocek działa siła ciężkości P , siła tarcia T i siła reakcji równi R . Prace wykonane przez te siły – odpowiednio W_P , W_T , W_R – na drodze 1 m spełniają warunki

- A. $|W_P| = |W_T| > W_R = 0$, B. $|W_P| > |W_T|, W_R = 0$, C. $|W_P| < |W_T|, W_R = 0$,
D. $|W_P| > |W_T|, |W_R| > 0$, E. $|W_P| < |W_T|, |W_R| > 0$.

18. Pan Leon zimą lubi się wygrzać, i gdy na dworze jest $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$, on za pomocą kominka osiąga w domu $27\text{ }^{\circ}\text{C}$. Jeśli na zewnątrz ciśnienie powietrza wynosi p , to w domu pana Leona wynosi ono

- A. $0,8p$, B. $0,9p$, C. p , D. $1,1p$, E. $1,2p$.

19. Który wykres pokazuje zależność napięcia U pokazywanego przez woltomierz V od natężenia I wskazywanego przez amperomierz A ? Opór zewnętrzny R możemy zmieniać, natomiast siła elektromotoryczna źródła \mathcal{E} i jego opór wewnętrzny r pozostają stałe.



20. Gdy kometa Halleya znajduje się w najmniejszej odległości od Słońca, czyli ok. 88 mln km, ma prędkość ok. 55 km/s. Jaka prędkość ma ta kometa w swym najdalszym od Słońca położeniu, w odległości ok. 5250 mln km?

- A. Zero. B. Także 55-km/s. C. ok. 0,92 km/s. D. ok. 7,12 km/s. E. ok. 3200 km/s.

Zadania 21–30 za 5 punktów

21. 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 60° . Aby to było możliwe, wytrzymałość nici musi wynosić co najmniej

- A. 0,5 N, B. 1 N, C. 1,5 N, D. 2 N, E. Wynik zależy od długości nici.

22. W wesołym miasteczku znajdują się dwa jednakowe diabelskie młyny (takie jak przedstawiony na zdjęciu), których koła obracają się w tej samej płaszczyźnie i w tę samą stronę. Pan Leon, siedząc w gondoli jednego z nich, obserwuje kolegę jadącego drugim. Spośród następujących figur: okręgu, poziomej „ósemki”, odcinka prostej, torem kolegi w układzie odniesienia pana Leona może być



- A. tylko okrąg, B. tylko okrąg lub „ósemka”,
C. tylko ósemka lub odcinek, D. każda z tych figur, E. żadna z nich.

23. Według Modelu Standardowego elektron jest cząstką punktową. Jednak w fizyce klasycznej często traktuje się go jak kulkę, której promień to tzw. klasyczny promień elektronu. Promień ten wyraża się jednym z podanych niżej wzorów (c – prędkość światła w próżni, e – ładunek elementarny, m – masa elektronu, ε_0 – przenikalność elektryczna próżni). Którym?

- A. $\frac{e}{4\pi\varepsilon_0 mc^2}$. B. $\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 mc}$. C. $\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 mc^2}$. D. $\frac{4\pi\varepsilon_0 mc^2}{e^2}$. E. $\frac{4\pi\varepsilon_0 mc^2}{e}$.

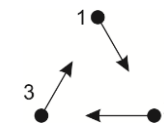
24. Żarówka połączona ze źródłem napięcia 6 V, pobiera moc 0,6 W. Gdy połączymy ją ze źródłem napięcia 3 V, pobierana moc wyniesie

- A. więcej niż 0,3 W, ale mniej niż 0,6 W, B. 0,3 W,
C. więcej niż 0,15 W, ale mniej niż 0,3 W, D. 0,15 W, E. mniej niż 0,15 W.

25. Na drewnianej desce nachylonej do poziomu pod kątem 30° postawiono prostopadłościenny klocek, o wymiarach $5\text{ cm} \times 3,5\text{ cm} \times 1,5\text{ cm}$, na najmniejszej ścianie, największą ścianą w kierunku spadku. Współczynnik tarcia statycznego klocka o deskę wynosi 0,6. Kłoczek

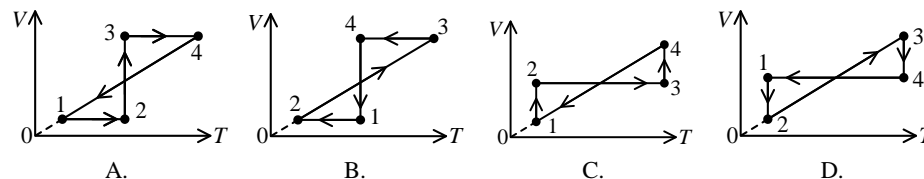
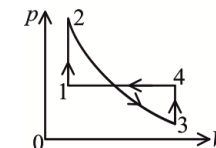
- A. pozostanie w spoczynku, B. zacznie się zsuwać, C. przewróci się w stronę spadku,
D. przewróci się „na plecy” – w stronę przeciwną do spadku. E. To zależy od masy klocka.

26. Trzy lwiątko urządziły sobie gonitwę na dużej łące. Początkowo wszystkie znajdowały się w wierzchołkach trójkąta równobocznego o boku 60 m (rysunek). Każde z lwiątek biegnie z prędkością o stałej wartości 10 m/s kierując się cały czas w stronę kolejnego lwiątko, tzn. lwiątko 1 w kierunku lwiątko 2, lwiątko 2 w kierunku 3, lwiątko 3 w kierunku 1, jak pokazują strzałki. Jaka drogę przebiegnie każde z lwiątek do chwili spotkania z pozostałymi?



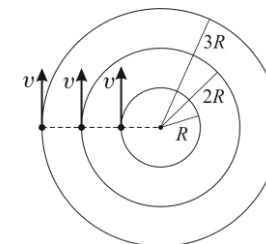
- A. 40 m. B. 60 m. C. 120 m. D. 180 m.
E. Lwiątko nigdy się nie spotkają.

27. Na wykresie obok pokazano cykl przemian pewnej porcji gazu doskonałego. Na którym z wykresów poniżej pokazano ten sam cykl?



- A. B. C. D.
E. Cyklu nie da się przedstawić we współrzędnych T, V .

28. Trzy modele samochodów krążą z prędkościami o takiej samej wartości v po kołowych, współśrodkowych torach (rysunek). Ustawienie wzdłuż jednego promienia, jak na rysunku, powtórzy się dopiero po czasie



- A. $\frac{4\pi R}{v}$, B. $\frac{6\pi R}{v}$, C. $\frac{8\pi R}{v}$, D. $\frac{12\pi R}{v}$.

- E. Takie ustawienie pozostaje zachowane przez cały czas.

29. Światło z żarówki skierowano prostopadle na dwa, znajdujące się jeden za drugim, skrzyżowane prostopadle polaryzatory liniowe. Pomiędzy polaryzatory wstawiono jeszcze jeden taki sam polaryzator, mogący się obracać. Ile maksimum natężenia przechodzącego światła przypada na jeden obrót środkowego polaryzatora?

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4. E. Natężenie światła będzie stałe.

30. Sześć ślimaków idzie gęsiego 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. 6. B. 15. C. 21. D. 30. E. 36.