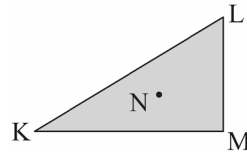


Ogólnopolski Konkurs Fizyczny „Lwiatko 2020” klasy 2 liceum i technikum po gimnazjum

Zadania 1–10 za 3 punkty

1. Jednostką siły elektromotorycznej jest
A. N, B. J, C. W, D. N·m/s, E. Żadna z podanych.
2. Na pewnej planecie zamieszkaną przez cywilizowane istoty doba trwa 24 godziny, a pełen obieg tej planety wokół gwiazdy trwa 3292 godziny. Rok przestępny występuje więc co
A. 2 lata, B. 3 lata, C. 4 lata, D. 6 lat.
E. Na tej planecie rok przestępny nie występuje wcale.
3. Niektórych planet nie można zobaczyć z terenu Polski o północy nawet na bezchmurnym niebie. Do planet tych należą
A. Jowisz i Merkury, B. Merkury i Mars, C. Mars, Jowisz, Saturn i Uran,
D. Mars, Jowisz, Saturn, E. Merkury i Wenus.
4. Metalową płytkę w kształcie trójkąta (rysunek) naelektryzowano ładunkiem ujemnym. Porównujemy potencjał elektrostatyczny V w wierzchołkach płytki i w środku płytki. Zachodzi
A. $V_K = V_L = V_M = V_N$, B. $V_K > V_L > V_M > V_N$,
C. $V_K < V_L < V_M < V_N$, D. $V_N > V_K > V_L > V_M$,
E. $V_N < V_K < V_L < V_M$.
5. Przeglądając się w zwykłym, płaskim lustrze widzisz obraz
A. rzeczywisty, B. pozorny, C. odwrócony,
D. powiększony, E. pomniejszony.
6. Dziecko huśta się na huśtawce przypominającej wahadło. W którym punkcie toru wypadkowa wszystkich sił działających na dziecko w ruchu w układzie odniesienia związanym z placem zabaw jest równa zeru? Pomijamy opory ruchu.
A. Tylko w najniższym punkcie toru.
B. Tylko w punktach największego wychylenia z położenia równowagi.
C. Tylko w najniższym punkcie toru i w punktach największego wychylenia z położenia równowagi.
D. W innym niż wymienione punkcie toru.
E. W żadnym punkcie toru.
7. W czasie 1 ns światło przebędzie w próżni odległość porównywalną z
A. odległością pomiędzy Krakowem a Warszawą,
B. przekątną krakowskiego Rynku Głównego,
C. długością dłuższego boku kartki formatu A4,
D. średnicą kropki w literze „i”,
E. wielkością wirusa.



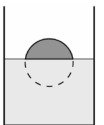
8. W windzie stoi wiadro z wodą, w której pływa drewniany klocek. Jak zmieni się głębokość zanurzenia klocka, gdy winda, jadąc w górę, zacznie hamować? Woda jest cieczą nieściśliwą.
A. Wzrośnie. B. Nie zmieni się. C. Zmaleje.
D. Odpowiedź zależy od gęstości klocka. E. Odpowiedź zależy od masy klocka.

9. Objętość zbiornika, w którym znajduje się gaz doskonały, wzrosła 2 razy, a przy tym ciśnienie gazu zmalało 6 razy. Jak zmieniła się energia wewnętrzna gazu w tym zbiorniku?
A. Zmaląa 12 razy. B. Zmaląa 4 razy. C. Zmaląa 3 razy.
D. Wzrosła 3 razy. E. Wzrosła 12 razy.

10. Jądra atomowe lustrzane to jądra atomowe różnych pierwiastków o równej liczbie masowej, w których liczba protonów jednego jest równa liczbie neutronów drugiego. Jądrami lustrzanymi są
A. ${}_{18}^{37}\text{Ar}$ i ${}_{17}^{37}\text{Cl}$, B. ${}_{92}^{235}\text{U}$ i ${}_{92}^{238}\text{U}$, C. ${}_{18}^{37}\text{Ar}$ i ${}_{19}^{37}\text{K}$, D. ${}_{12}^{24}\text{Mg}$ i ${}_{14}^{28}\text{Si}$.
E. Żadne z wymienionych.

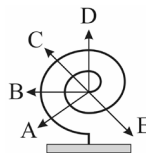
Zadania 11–20 za 4 punkty

11. Samolot pasażerski startuje o 7:30 rano czasu lokalnego z lotniska w mieście X i przy bezwietrznej pogodzie dolatuje na lotnisko w mieście Y tego samego dnia o godzinie 11:30, również czasu lokalnego. Samolot z powrotem startuje o godzinie 12:30 i lecąc tą samą trasą z taką samą szybkością, również przy bezwietrznej pogodzie, dolatuje tego samego dnia o 20:30 czasu lokalnego w mieście X. Stąd wniosek, że w każdej chwili zegary w mieście Y wskazują czas
A. o 2 godziny późniejszy niż zegary w X,
B. o 2 godziny wcześniejszy niż zegary w X,
C. o 6 godzin późniejszy niż zegary w X,
D. o 6 godzin wcześniejszy niż zegary w X.
E. Taki rozkład lotów nie jest możliwy.
12. Proton zbudowany jest z dwóch kwarków u i jednego d , a neutron z dwóch d i jednego u . Izotop ${}_{18}^{40}\text{Ar}$ w porównaniu do izotopu ${}_{19}^{39}\text{K}$ posiada
A. 3 kwarki d więcej i tyle samo kwarków u ,
B. 3 kwarki d mniej i tyle samo kwarków u ,
C. 3 kwarki u więcej i tyle samo kwarków d ,
D. 3 kwarki u mniej i tyle samo kwarków d ,
E. 1 kwark d więcej i 1 kwark u mniej.
13. Jednostkę oporu właściwego (rezystywności) w układzie SI można zapisać w postaci
A. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{A}^2 \cdot \text{s}^3}$, B. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{A} \cdot \text{s}^2}$, C. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^2}$, D. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A}^2 \cdot \text{s}^2}$, E. $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{A}^2 \cdot \text{s}^3}$.
14. Stalowa kula pływa w naczyniu z rtęcią (rysunek). Po dolaniu do naczynia wody
A. kulka całkowicie zanurzy się w rtęci,
B. głębokość zanurzenia kulki w rtęci nie zmieni się,
C. głębokość zanurzenia kulki w rtęci zwiększy się, a część kulki znajdzie się w wodzie,
D. głębokość zanurzenia kulki w rtęci zmniejszy się, część kulki znajdzie się w wodzie, a część nadal pozostanie w rtęci,
E. cała kulka znajdzie się w wodzie.



15. Za pomocą soczewki skupiającej umieszczonej w odległości 60 cm od przedmiotu uzyskano jego ostry obraz na ekranie znajdującym się w odległości 240 cm od tego przedmiotu. Ogniskowa soczewki wynosiła

- A. 45 cm, B. 48 cm, C. 120 cm, D. 150 cm, E. 300 cm.



16. Cienki, metalowy drut wygięto i zamocowano jednym końcem do podstawki (rysunek). Cały drut ogrzano do tej samej temperatury. W którą stronę przesunie się jego swobodny koniec?

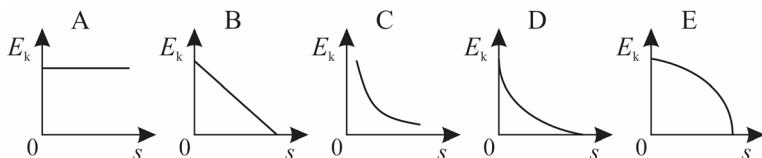
17. Czas połowicznego rozpadu pewnego izotopu wynosi 2 godziny. Jaka część początkowej liczby jąder tego izotopu rozpadnie się w ciągu trzeciej godziny?

- A. ok. 12,5%, B. ok. 14,6%, C. ok. 20,7%, D. ok. 35,4%, E. ok. 37,5%.

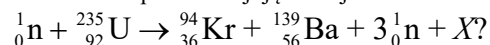
18. W warunkach normalnych (1013 hPa, 273 K) na jedną cząsteczkę gazu doskonałego przypada średnio objętość kilkadziesiąt

- A. fm³, B. pm³, C. nm³, D. μm³, E. dm³.

19. Samochód hamuje ze stałym przyspieszeniem. Który wykres poprawnie pokazuje zależność energii kinetycznej samochodu od przebytej drogi?



20. Co kryje się pod symbolem X w zapisie reakcji jądrowej:

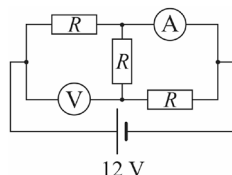


- A. Elektrony. B. Pozytony. C. Cząstki alfa.
D. Protony. E. Kwanty gamma.

Zadania 21–30 za 5 punktów

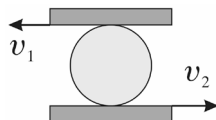
21. Opór każdego opornika (rysunek) jest równy 2 Ω. Ogniwo ma pomijalnie mały opór wewnętrzny. Oba mierniki są idealne i wskazują

- A. 6 A, 12 V, B. 2 A, 8 V, C. 0 A, 0 V,
D. 4 A, 12 V, E. 4 A, 0 V.



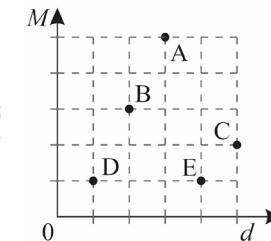
22. Pomiędzy dwiema deskami poruszającymi się z prędkościami o wartościach $v_1 = 9 \text{ m/s}$ i $v_2 = 5 \text{ m/s}$ (rysunek) znajduje się koło o obwodzie 1 m. Pomiędzy kołem a deskami nie występuje poślizg. W którą stronę (zgodnie czy przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara) obraca się koło i ile obrotów na sekundę wykonuje?

- A. Przeciwnie, 4 obr/s. B. Zgodnie, 4 obr/s.
C. Zgodnie, 7 obr/s. D. Przeciwnie, 2 obr/s.
E. Przeciwnie, 7 obr/s.



23. W zbiorniku znajduje się mieszanina azotu N₂ (masa cząsteczkowa 28 u) i argonu Ar (masa atomowa 40 u). Średnie energie kinetyczne ruchu postępowego cząsteczek azotu (E_1) i argonu (E_2) spełniają równanie/nierówność

- A. $E_1 < \frac{1}{2} E_2$, B. $\frac{1}{2} E_2 < E_1 < E_2$, C. $E_1 = E_2$,
D. $E_2 < E_1 < 2E_1$, E. $E_1 > 2E_2$,



24. Na wykresie obok zaznaczono punkty odpowiadające masie M oraz średnicy d kulistej planety. Przy powierzchni której planety panuje przyspieszenie grawitacyjne o największej wartości?

25. Wartość prędkości ciała poruszającego się znacznie wolniej od światła zmierzono z niepewnością względną 5%, a masę tego ciała z niepewnością 1%. Na podstawie tych danych wartość pędu tego ciała można obliczyć z niepewnością względną około

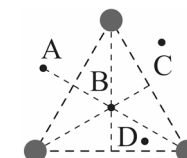
- A. 0,05%, B. 3%, C. 5%, D. 6%.

E. Nie można określić niepewności, nie znając wyników pomiaru prędkości i masy tego ciała.

26. Na zachodnim wybrzeżu małej wyspy leżącej w rejonie równika znajduje się bardzo strome urwisko o wysokości 100 m. Nad brzegiem morza siedzi kangur, a na szczycie urwiska – lwiatko. Ile czasu minie pomiędzy zachodem Słońca zaobserwowanym przez kangura i przez lwiatko?

- A. Ułamek sekundy. B. Kilka sekund. C. Kilkanaście sekund.
D. Kilkadziesiąt sekund. E. Kilkaset sekund.

27. Trzy małe, naładowane elektrycznie kulki znajdują się w wierzchołkach trójkąta równobocznego (rysunek). Ładunki kulek są niezerowe. W płaszczyźnie trójkąta, w jednym z punktów oznaczonych literami umieszczono czwartą naładowaną kulkę i okazało się, że nie działa na nią siła elektrostatyczna. Który to nie mógł być punkt?



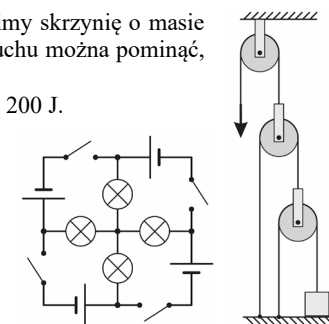
E. Mógł to być każdy z punktów A–D.

28. Za pomocą bloczków (krążków), każdy o masie 2 kg, podnosimy skrzynię o masie 6 kg na wysokość 2 m (rysunek). Jaką pracę wykonamy? Opory ruchu można pominąć, liny są nieważkie, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. 30 J. B. 120 J. C. 150 J. D. 160 J. E. 200 J.

29. Baterijki są jednakowe, żarówki również. Ile żarówek może jednocześnie świecić przy różnych ustawieniach włączników w pozycji „włączony” lub „wyłączony”?

- A. Tylko 0. B. Tylko 0 lub 2.
C. Tylko 0, 2 lub 4. D. Tylko 0, 1 lub 3.
E. Tylko 0, 1, 2 lub 3.



30. Rzucony pionowo w górę kamień w ciągu piątej sekundy lotu pokonał taką samą drogę co w ciągu czwartej sekundy. Jaką drogę przebył ten kamień w ciągu dwóch początkowych sekund lotu? Przyjmij, że $g = 10 \text{ m/s}^2$, a opory ruchu są pomijalnie małe.

- A. 25 m. B. 35 m. C. 45 m. D. 60 m.
E. Opisana sytuacja nie jest możliwa.