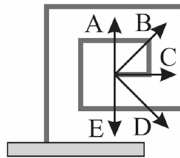


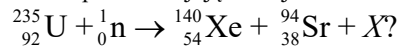
**Ogólnopolski Konkurs Fizyczny „Lwiatko 2020”  
klasy 3 liceum oraz 3 i 4 technikum po gimnazjum**

**Zadania 1–10 za 3 punkty**

- W czasie 1 ps światło przebędzie w próżni odległość porównywalną z
  - odległością pomiędzy Krakowem a Warszawą,
  - przekątną krakowskiego Rynku Głównego,
  - długością dłuższego boku kartki formatu A4,
  - średnicą kropki w literze „i”,
  - wielkością wirusa.
- Na pewnej planecie zamieszkaanej przez cywilizowane istoty doba trwa 28 godzin, a pełen obieg tej planety wokół gwiazdy trwa 5632 godziny. Rok przestępny występuje więc
  - co 4 lata,
  - co 7 lat,
  - co 8 lat,
  - co 14 lat,
  - na przemian co 3 i co 4 lata.
- W windzie stoi wiadro z wodą, w której pływa drewniany klocek. Jak zmieni się głębokość zanurzenia klocka, gdy winda, jadąc w dół, zacznie hamować? Woda jest cieczą nieściśliwą.
  - Wzrośnie.
  - Zmaleje.
  - Nie zmieni się.
  - Odpowiedź zależy od gęstości klocka.
  - Odpowiedź zależy od masy klocka.
- Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki w 2019 roku otrzymał między innymi
  - Didier Queloz,
  - Peter Higgs,
  - Henri Becquerel,
  - Richard Feynman,
  - Murray Gell-Mann.



- Co kryje się pod symbolem  $X$  w zapisie reakcji jądowej:



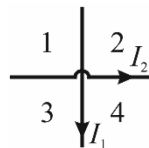
- Elektryony.
- Pozytony.
- Neutrony.
- Protony.
- Cząstki alfa.

- Za pomocą soczewki skupiającej umieszczonej w odległości 30 cm od przedmiotu uzyskano jego ostry obraz na ekranie znajdującym się w odległości 120 cm od tego przedmiotu. Ogniskowa soczewki wynosiła

- 22,5 cm,
- 24 cm,
- 60 cm,
- 75 cm,
- 150 cm.

- Dwa długie, prostoliniowe przewody, przez które płyną prądy o różnych natężeniach,  $I_1 > I_2$ , są ułożone prostopadłe do siebie i leżą w jednej płaszczyźnie. W którym z obszarów płaszczyzny mogą znajdować się punkty, gdzie indukcja pola magnetycznego jest równa zero?

- 1 i 2.
- 1 i 3.
- 1 i 4.
- 2 i 3.
- W żadnym z nich.

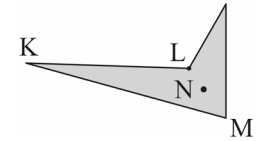


- Przeglądając się w zwierciadle sferycznym wklęsłym, w zależności od odległości od zwierciadła, możesz zobaczyć obraz

- rzeczywisty odwrócony lub pozorny prosty,
- rzeczywisty prosty lub pozorny odwrócony,
- zawsze rzeczywisty,
- zawsze pozorny,
- zawsze pomniejszony.

- Płaską, metalową płytkę (rysunek) naelektryzowano ładunkiem dodatnim. Porównujemy potencjał elektrostatyczny  $V$  w zaznaczonych punktach płytki. Zachodzi

- $V_K > V_L > V_M > V_N$ ,
- $V_K < V_L < V_M < V_N$ ,
- $V_N > V_K > V_L > V_M$ ,
- $V_N < V_K < V_L < V_M$ ,
- $V_K = V_L = V_M = V_N$ .



**Zadania 11–20 za 4 punkty**

- Objętość zbiornika, w którym znajduje się gaz doskonały, zmalała 6 razy, a przy tym ciśnienie gazu wzrosło 2 razy. Jak zmieniła się energia wewnętrzna gazu w tym zbiorniku?

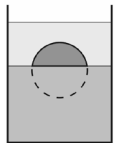
- Zmalała 12 razy.
- Zmalała 3 razy.
- Zmalała 2 razy.
- Wzrosła 3 razy.
- Wzrosła 12 razy.

- Samolot pasażerski startuje o 6:45 rano czasu lokalnego z lotniska w mieście X i przy bezwietrznej pogodzie dolatuje na lotnisko w mieście Y tego samego dnia o godzinie 10:45, również czasu lokalnego. Samolot z powrotem startuje o godzinie 11:45 i lecąc tą samą trasą z taką samą szybkością, również przy bezwietrznej pogodzie, dolatuje tego samego dnia o 17:45 czasu lokalnego w mieście X. Stąd wniosek, że w każdej chwili zegary w mieście Y wskazują czas

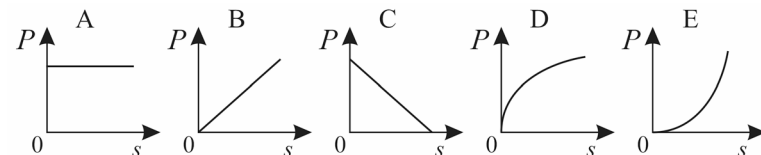
- o 1 godzinę późniejszy niż zegary w X,
- o 1 godzinę wcześniejszy niż zegary w X,
- o 5 godzin późniejszy niż zegary w X,
- o 5 godzin wcześniejszy niż zegary w X.
- Taki rozkład lotów nie jest możliwy.

- Stalowa kulka pływa w naczyniu z rtęcią i wodą (rysunek), które traktujemy jako nieściśliwe. Po wylaniu z naczynia wody

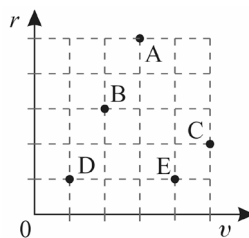
- kulka całkowicie zanurzy się w rtęci,
- głębokość zanurzenia kulki w rtęci nie zmieni się,
- głębokość zanurzenia kulki w rtęci zwiększy się, ale część kulki znajdzie się w powietrzu,
- głębokość zanurzenia kulki w rtęci zmniejszy się, ale jej część nadal pozostanie w rtęci,
- cała kulka znajdzie się w powietrzu.



- Samochód porusza się po prostej, poziomej drodze ze stałym przyspieszeniem. Który wykres poprawnie pokazuje zależność mocy silnika samochodu od przebytej drogi? Pomijamy opory ruchu.



15. Na wykresie obok zaznaczono punkty odpowiadające promieniowi okręgu, po którym porusza się naładowana cząstka w polu magnetycznym oraz wartości prędkości cząstki. Który punkt odpowiada największej wartości indukcji magnetycznej  $B$  pola?



16. Proton zbudowany jest z dwóch kwarków  $u$  i jednego  $d$ , a neutron z dwóch  $d$  i jednego  $u$ . Izotop  ${}^{64}_{30}\text{Zn}$  w porównaniu do izotopu  ${}^{65}_{29}\text{Cu}$  posiada

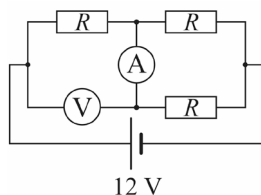
A. 3 kwarki  $d$  mniej i tyle samo kwarków  $u$ ,  
 B. 3 kwarki  $u$  więcej i tyle samo kwarków  $d$ ,  
 C. 3 kwarki  $u$  mniej i tyle samo kwarków  $d$ ,  
 D. 3 kwarki  $d$  więcej i tyle samo kwarków  $u$ ,  
 E. 1 kwark  $d$  więcej i 1 kwark  $u$  mniej.

17. W zbiorniku znajduje się mieszanina azotu  $\text{N}_2$  (masa atomowa 14 u) i neonu  $\text{Ne}$  (masa atomowa 20 u), którą możemy traktować jako gaz doskonały. Średnie energie kinetyczne ruchu postępowego cząsteczek azotu ( $E_1$ ) i atomów neonu ( $E_2$ ) spełniają równanie/nierówność

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

18. Opór każdego opornika (rysunek) jest równy  $2 \Omega$ . Ogniwo ma pomijalnie mały opór wewnętrzny. Oba mierniki są idealne i wskazują

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

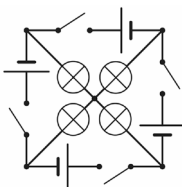


19. Na zachodnim wybrzeżu małej wyspy leżącej w rejonie równika znajduje się bardzo strome urwisko o wysokości 160 m. Nad brzegiem morza siedzi kangur, a na szczycie urwiska – lwiatko. Ile czasu, w przybliżeniu, minie pomiędzy wschodem Słońca zaobserwowanym przez kangura i przez lwiatko?

A. 1 s.  
 B. 10 s.  
 C. 40 s.  
 D. 100 s.  
 E. 200 s.

20. 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, 1 lub 3.  
 C. Tylko 0, 1, 2 lub 2.  
 D. Tylko 0 lub 2.  
 E. Tylko 0, 2 lub 4.

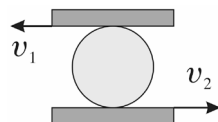


### Zadania 21–30 za 5 punktów

21. Jednostkę indukcji w układzie SI można zapisać w postaci

- A.  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2 \cdot \text{A}^2}$ ,  
 B.  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{s}^3 \cdot \text{A}^2}$ ,  
 C.  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{s}^3 \cdot \text{A}^3}$ ,  
 D.  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3 \cdot \text{A}^2}$ ,  
 E.  $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^3}{\text{s}^2 \cdot \text{A}^2}$ .

22. Pomiędzy dwiema deskami poruszającymi się z prędkościami o wartościach  $v_1 = 3 \text{ m/s}$  i  $v_2 = 7 \text{ m/s}$  (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. Zgodnie, 5 obr/s.  
 B. Przeciwnie, 5 obr/s.  
 C. Zgodnie, 2 obr/s.  
 D. Przeciwnie, 2 obr/s.  
 E. Przeciwnie, 4 obr/s.

23. Średnia odległość pomiędzy atomami ołowiu (gęstość  $11\,340 \text{ kg/m}^3$ , masa atomowa 207 u) wynosi

A. kilkaset fm,  
 B. kilka pm,  
 C. kilkadziesiąt pm,  
 D. kilkaset pm,  
 E. kilka nm.

24. Napięcie na oporniku zmierzono z niepewnością względną 3%, a jego opór jest podany z niepewnością 1%. Na podstawie tych danych moc ciepła wydzielanego na tym oporniku można obliczyć z niepewnością względną około

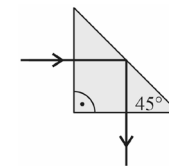
A. 3%,  
 B. 4%,  
 C. 5%,  
 D. 7%.  
 E. Nie można określić niepewności, nie znając wartości napięcia i oporu.

25. Indukcyjność zastępcza układu dwóch nieoddziałujących wzajemnie zwojnic (cewek) o indukcyjnościach  $L_1$  i  $L_2$  połączonych szeregowo jest równa

A.  $\frac{L_1 \cdot L_2}{L_1 + L_2}$ ,  
 B.  $\frac{L_1 + L_2}{2}$ ,  
 C.  $L_1 + L_2$ ,  
 D.  $\sqrt{L_1 \cdot L_2}$ ,  
 E.  $L_1 + L_2 + 2\sqrt{L_1 \cdot L_2}$ .

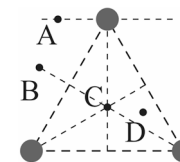
26. W pryzmacie szklanym umieszczonym w powietrzu promień światła ulega całkowitemu wewnętrznemu odbiciu (rysunek). Ile może być równy współczynnik załamania światła szkła, z którego wykonano ten pryzmat?

A. 1,00.  
 B. 1,35.  
 C. 1,40.  
 D. 1,45.  
 E. Żadnej z podanych wartości.



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?

A. Mógł to być każdy z punktów A–D.

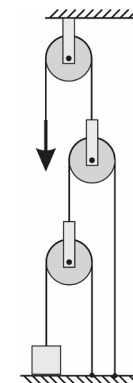


28. Przy końcu zwojniczy umieszczono miedzianą płytkę. Jak zachowa się płytka w czasie 1) włączania, 2) wyłączenia prądu płynącego przez zwojnicę?

A. 1) – zostanie przyciągnięta do zwojniczy, 2) – zostanie odepchnięta od zwojniczy.  
 B. 1) – zostanie odepchnięta od zwojniczy, 2) – zostanie przyciągnięta do zwojniczy.  
 C. W obu przypadkach zostanie przyciągnięta do zwojniczy.  
 D. W obu przypadkach zostanie odepchnięta od zwojniczy.  
 E. W obu przypadkach płytka nie zmieni położenia.

29. Za pomocą bloczków (krążków), każdy o masie 1 kg, podnosimy skrzynię o masie 3 kg na wysokość 2 m (rysunek). Jaką pracę wykonamy? Opory ruchu można pominać, liny są nieważkie,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

A. 15 J.  
 B. 60 J.  
 C. 75 J.  
 D. 80 J.  
 E. 100 J.



30. Rzucony pionowo w górę kamień w ciągu czwartej sekundy lotu pokonał taką samą drogę co w ciągu trzeciej 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. 15 m.  
 B. 20 m.  
 C. 25 m.  
 D. 40 m.  
 E. Opisana sytuacja nie jest możliwa.