

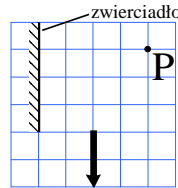
Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny
“Lwiatko – 2007” klasy III i IV liceum i technikum

Zadania 1 – 10 za 3 punkty

- Spośród widocznych z Ziemi, gwiazdą o największej wizualnej jasności obserwowanej jest
A. Wenus, B. Słońce, C. Syriusz, D. Orion, E. Wielka Mgławica w Andromedzie.
- Proton zbudowany jest z dwóch rodzajów (tzw. zapachów) kwarków – dwóch kwarków górnych (up) i jednego kwarku dolnego (down). Ile rodzajów (zapachów) kwarków odkryto w przyrodzie?
A. Dwa. B. Trzy. C. Cztery. D. Sześć. E. Osem.
- $\Omega \cdot S$ jest jednostką
A. oporu właściwego, B. oporu chwilowego, C. indukcyjności,
D. trwałości opornika, E. drogi kątowej.
- Jaką część strzałki widać w lustrze z punktu P?
A. 1/4. B. 1/2. C. 3/4. D. Całość. E. Odbicia strzałki nie widać.
- Ernest Rutherford odkrył w roku 1911 jądro atomowe, badając oddziaływanie cząstek alfa i złotej folii. Podstawą odkrycia była obserwacja, że niektóre z cząstek alfa
A. zmieniały znak ładunku, B. emitowały światło, C. były pochłaniane przez folię,
D. traciły część masy, E. odbijały się od folii.
- Jaki izotop otrzymał w 1919 roku Rutherford w pierwszej reakcji jądrowej przeprowadzonej w laboratorium: ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow ? + {}^1_1\text{H}$?
A. ${}^{16}_8\text{O}$. B. ${}^{19}_8\text{O}$. C. ${}^{17}_8\text{O}$. D. ${}^{19}_9\text{F}$. E. ${}^{14}_6\text{C}$.
- W ciągu 16 dni aktywność pewnego izotopu promieniotwórczego zmalała do 1/16 wartości początkowej. Produkty rozpadu są już trwałe. Aby aktywność zmalała do 1/32 wartości początkowej, należy zaczekać jeszcze
A. 32 dni, B. 16 dni, C. 8 dni, D. 4 dni, E. 2 dni.
- W zapisie reakcji jądrowej podano w nawiasach masy atomowe, z dokładnością do 0,001 u:
 ${}^{226}_{88}\text{Ra}(226,025) \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn}(222,018) + {}^4_2\text{He}(4,003)$

Z danych tych wynika, że

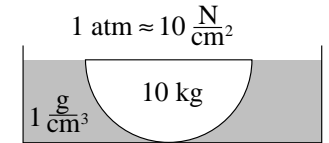
- w reakcji wydziela się energia, B. w reakcji energia jest pochłaniana,
 - bilans energetyczny reakcji jest zerowy,
 - w reakcji nie jest spełnione prawo zachowania energii,
 - w reakcji jest spełnione prawo zachowania pędu.
- Najmniejszy zasięg w powietrzu ma promieniowanie
A. alfa, B. beta, C. gamma, D. X, E. mikrofalowe.



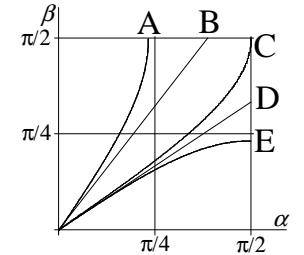
- Księżyc porusza się wokół Słońca razem z Ziemią. Jego prędkość w tym ruchu (względem układu inercjalnego związanego ze Słońcem) jest największa, gdy Księżyc jest
A. w pełni, B. w I kwadrze, C. w nowiu, D. w ostatniej kwadrze.
E. Ta prędkość ma stałą wartość.

Zadania 11 – 20 za 4 punkty

- W naczyniu z wodą zanurzona jest metalowa półkula o promieniu 10 cm i masie 10 kg. Płaska ściana półkuli minimalnie wystaje ponad powierzchnię wody. W jakim przedziale mieści się wartość siły nacisku półkuli na dno naczynia? Przyjmij $g = 10 \text{ N/kg}$. Ciśnienie powietrza ma wartość 1 atm.
A. 0 – 60 N. B. 60 – 80 N. C. 80 – 100 N. D. 100 – 200 N. E. powyżej 200 N.

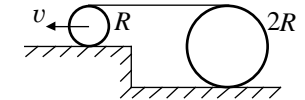


- Lekko odchylony od pionu słupek przewraca się na jedną stronę bez przesunięcia punktu oparcia o ziemię. Przyspieszeniem stycznym nazywamy składową wektora przyspieszenia styczną do toru. Środek masy słupa porusza się po łuku okręgu
A. ruchem o rosnącym przyspieszeniu stycznym,
B. ruchem o stałym przyspieszeniu stycznym,
C. ruchem o malejącym przyspieszeniu stycznym,
D. ruchem jednostajnym z niezerową prędkością.
E. Środek masy słupa nie porusza się.



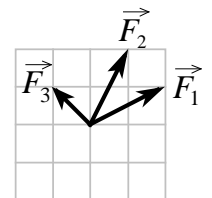
- Światło załamuje się, przechodząc z powietrza do szkła. Który wykres pokazuje zależność kąta załamania β od kąta padania α ?
- Światło monochromatyczne po przejściu przez siatkę dyfrakcyjną utworzyło na ekranie prążki zerowego, pierwszego i drugiego rzędu. Więcej prążków możemy zobaczyć,
A. zastępując światło innym, o mniejszej długości fali,
B. zastępując światło innym, o większej długości fali,
C. zmniejszając odległość między szczelinami siatki,
D. zwiększając odległość siatki od ekranu, E. zmniejszając natężenie światła.

- Na walce o promieniach R i $2R$ nawinięto nitkę (rysunek). Mniejszy walec toczy się z prędkością v . Jaką prędkość ma większy walec? Nitka pozostaje pozioma, a walce toczą się bez poślizgu.
A. $v/4$. B. $v/2$. C. v . D. $2v$. E. $4v$.



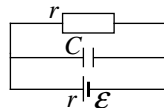
- Soczewka skupiająca ma ogniskową f . Aby zaobserwować obraz punktowego źródła światła w ognisku soczewki, źródło to musimy umieścić w odległości od soczewki równej
A. $2f$, B. f , C. $f/2$, D. 0.
E. Uzyskanie obrazu w ognisku nie jest możliwe.

- Na ciało działają trzy siły, których wektory leżą w jednej płaszczyźnie, jak pokazuje rysunek. Siła \vec{F}_1 ma wartość 2,0 N. Jaką wartość, z dokładnością do 0,1 N, ma wypadkowa tych sił?
A. 1,4 N. B. 2,8 N. C. 4,0 N. D. 4,5 N. E. 5,0 N.



18. W obwodzie (rysunek) płynie prąd stały. Opór wewnętrzny baterijki r jest równy oporowi zewnętrznemu. Ładunek na kondensatorze wynosi

- A. 0, B. $C\mathcal{E}/4$, C. $C\mathcal{E}/2$, D. $C\mathcal{E}$, E. $2C\mathcal{E}$.

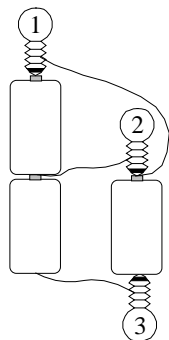


19. Płaski kondensator powietrzny naładowano, po czym odłączono od źródła napięcia. Odległość między okładkami d , znacznie mniejszą od rozmiarów okładek, możemy płynnie zmieniać. Jak zmienia się przy tym siła przyciągania F między okładkami?

- A. $F \sim d^2$, B. $F \sim d$, C. $F = \text{const}$, D. $F \sim d^{-1}$, E. $F \sim d^{-2}$.

20. Izotop ${}^{210}_{84}\text{Po}$ należy do jednego z tzw. szeregów promieniotwórczych. Jest to szereg

- A. uranu ${}^{238}_{92}\text{U}$, B. uranu ${}^{235}_{92}\text{U}$, C. toru ${}^{232}_{90}\text{Th}$,
D. neptunu ${}^{237}_{93}\text{Np}$, E. Żaden z wymienionych.



Zadania 21 – 30 za 5 punktów

21. Żaróweczki i baterijki są identyczne. Które żaróweczki świecą?

- A. Tylko 1. B. Tylko 2. C. Tylko 3. D. Tylko 2 i 3. E. Wszystkie.

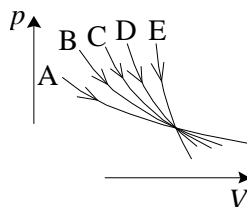
22. Grupa 4 jednakowych motocykli wywołuje w odległości kilkudziesięciu metrów hałas o poziomie natężenia 100 decybeli (dB). Wynika stąd, że każdy z tych motocykli jest źródłem hałasu około

- A. 25 dB, B. 60 dB, C. 94 dB, D. 96 dB, E. 99,4 dB.

23. Dwie metalowe kule o różnych promieniach naładowano jednakowymi co do znaku i wartości ładunkami elektrycznymi. Następnie kule połączono pozbawionym oporu przewodem. Które z poniższych zdań jest prawdziwe?

- A. Ładunki kul pozostały jednakowe.
B. Ładunki kul stały się niejednakowe, ale energia potencjalna tych ładunków jest taka jak na początku.
C. Ładunek na każdej z kul nie dąży do ustalonej wartości, ale przepływa periodycznie z jednej kuli na drugą.
D. Przewód nieco się rozgrzał.
E. W otaczającej przestrzeni rozszły się fale elektromagnetyczne.

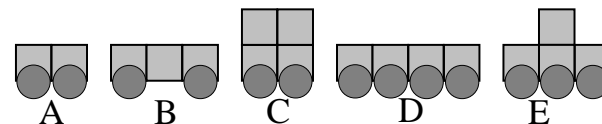
24. Na wykresie pokazano kilka przemian ustalonej porcji gazu doskonałego. Krzywa B jest izotermą, zaś D adiabatą. Jedną z przemian cechuje ujemne ciepło właściwe. Którą?



25. Lokomotywa jedzie po prostym torze z prędkością 180 km/h, a w odległości 300 m od toru stoi krowa. Gdy lokomotywa była w odległości 500 m od krowy (zbliżając się do niej), wydała sygnał dźwiękowy o częstotliwości 1000 Hz. Prędkość dźwięku w powietrzu wynosi 340 m/s. Krowa usłyszała sygnał o częstotliwości

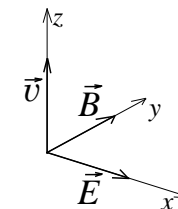
- A. ok. 1172 Hz, B. ok. 1147 Hz, C. ok. 1133 Hz, D. ok. 1118 Hz,
E. mniejszej niż 1000 Hz.

26. Kilka wózków, zbudowanych z jednakowych sześciątów i jednakowych kół (rysunek), stacza się bez poślizgu po tej samej równi pochyłej. Który wózek stoczy się najszybciej? Oporów ruchu nie należy uwzględniać.



27. W polu, na które składa się stałe, jednorodne pole elektryczne i prostopadłe do niego, również stałe i jednorodne pole magnetyczne, porusza się, po prostej prostopadłej do obu tych pól, pojedynczy elektron. Rysunek pokazuje wektor jego prędkości w pewnym punkcie jego toru. Tor protonu, mającego w tym punkcie ten sam wektor prędkości, będzie

- A. zakrzywiony w stronę dodatnią osi x ,
B. zakrzywiony w stronę ujemną osi x ,
C. zakrzywiony w stronę dodatnią osi y ,
D. zakrzywiony w stronę ujemną osi y ,
E. również prostoliniowy.

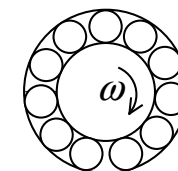


28. Rzucony pionowo w górę kamień w ciągu trzeciej sekundy lotu pokonał trzy razy większą drogę, niż w ciągu pierwszej sekundy. Jaką drogę przebył ten kamień w ciągu drugiej sekundy lotu? Przyjmij $g = 10 \text{ m/s}^2$ i pomini opory ruchu.

- A. 20 m. B. 10 m. C. 5 m. D. Za mało danych, by to ustalić.
E. Opisana sytuacja nie jest możliwa.

29. Wewnętrzny pierścień łożyska ma promień 3 cm i obraca się z prędkością kątową 16 rad/s. Pierścień zewnętrzny ma promień 5 cm i jest nieruchomy. Kulki toczą się bez poślizgu po powierzchniach pierścieni. Ruch kulki wygodnie jest opisywać jako złożenie ruchu obrotowego wokół jej środka i ruchu postępowego. Ile wynosi prędkość kątowa tego ruchu obrotowego?

- A. 10 rad/s. B. 16 rad/s. C. 24 rad/s. D. 30 rad/s. E. 36 rad/s.



30. W przeciwieństwie do ludzi, kaczkę szybciej pływają niż chodzą. Pewnej kaczce znajdującej się na lądzie przyjaciel zwierząt wrzucił do wody smaczny kęs (rysunek przedstawia widok z góry). Kaczka ta na lądzie porusza się z prędkością 13 m/min, a w wodzie 20 m/min. Jedna kratka na rysunku to 1 m. Aby najszybciej dotrzeć do przysmaku po jednej z pokazanych na rysunku tras, kaczka powinna biec, a następnie płynąć po trasie

