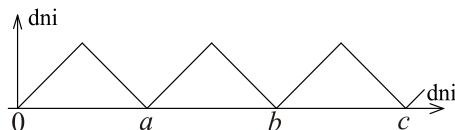


Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny
„Lwiatko – 2009” klasy III i IV liceum i technikum

Zadania 1 – 10 za 3 punkty

1. Konkurs „Lwiatko” odbywa się zawsze w ostatni poniedziałek marca. Odległość w czasie od najbliższego konkursu, jaki się odbył lub odbędzie, w funkcji upływających dni, pokazana jest na wykresie. Wartość zero odpowiada 30 marca 2009. Wartości a, b, c to

- A. 365, 730, 1096, B. 365, 730, 1095,
 C. 364, 728, 1099, D. 364, 728, 1093,
 E. 364, 728, 1092.



2. Obraz zapalanej świeczki uzyskany za pomocą sferycznego zwierciadła wklęsłego może być
 A. pozorny pomniejszony, B. pozorny odwrócony, C. pozorny prosty (tj. nieodwrócony),
 D. rzeczywisty pozorny, E. rzeczywisty prosty.

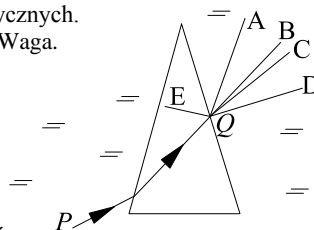
3. W zachodzącej w gwiazdach reakcji syntezy helu (z wodoru) wydzielają się ogromne ilości energii. Wiąże się z tym tak zwany defekt masy (inaczej deficyt lub niedobór masy), polegający na tym, że

- A. masa jądra helu jest mniejsza niż masa dwóch swobodnych protonów i dwóch swobodnych neutronów,
 B. masa jądra helu jest większa niż masa dwóch swobodnych protonów i dwóch swobodnych neutronów,
 C. masa jądra helu jest mniejsza niż masa cząstki alfa,
 D. podczas reakcji masa ulega uszkodzeniu,
 E. masa gwiazdy maleje wskutek wypromieniowywania energii.

4. J-s jest jednostką
 A. mocy, B. pędu, C. momentu siły, D. momentu pędu, E. czasu pracy.

5. Jaki przyrząd wystarczy do wyznaczenia średniej energii kinetycznej cząsteczki azotu z powietrza w pokoju? Dysponujemy tablicami stałych fizycznych.
 A. Barometr. B. Termometr. C. Menzurka. D. Waga.
 E. Żaden z wymienionych w pojedynkę nie wystarczy.

6. Promień świetlny biegnie wzdłuż linii PQ przez powietrzny „pryzmat” otoczony wodą (rysunek). Wskaż jego dalszą drogę.
 E. W punkcie Q nastąpi całkowite wewnętrzne odbicie.



7. Na rysunku przedstawiono schemat poziomów energetycznych atomu. Przy którym z przejść między poziomami pochłaniany jest foton o najmniejszej długości fali?
 A. 1 → 3. B. 3 → 1. C. 2 → 3. D. 3 → 2. E. 2 → 2.

3 _____
 2 _____
 1 _____

© Copyright by SAIP V LO Kraków

8. W 2005 roku zespół prof. Andrzeja Udalskiego odkrył, metodą mikrosoczewkowania grawitacyjnego, jedną z najmniejszych znanych planet pozasłonecznych, oznaczoną jako OGLE-2005-BLG-390Lb. Mikrosoczewkowanie grawitacyjne to

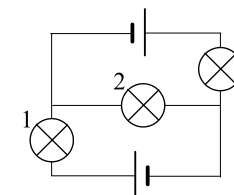
- A. użycie ciężkich mikrosoczewek wbudowanych w okular teleskopu,
 B. uginanie promienia światła gwiazdy przez planetę ją przesłaniającą,
 C. połączenie mikroskopu z układem optycznym teleskopu, w polu grawitacyjnym Ziemi,
 D. załamywanie światła przez słabe pole grawitacyjne soczewki,
 E. efekty grawitacyjne wywołane przez niedużą gwiazdę o kształcie soczewki.

9. Transformatory działają dzięki zjawisku
 A. indukcji elektrostatycznej, B. indukcji elektromagnetycznej, C. elektrolizy,
 D. transmisji fal radiowych, E. termoemisji.

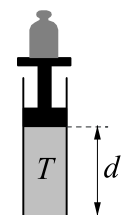
10. Pierzaste chmury w widoczny sposób nie spadają, ponieważ
 A. są na wysokości, na której przyciąganie ziemskie jest już słabe,
 B. para wodna jest lżejsza od powietrza, C. opór powietrza znacznie spowalnia spadek,
 D. kropelki są naładowane i ziemia je odpycha, E. miejscem chmur jest niebo.

Zadania 11 – 20 za 4 punkty

11. Które żarówki świecą? Baterijki są identyczne. Żarówki także.
 A. Wszystkie. B. Żadna. C. Tylko 2.
 D. Tylko 1 i 3. E. Tylko 1 i 2 lub tylko 2 i 3.

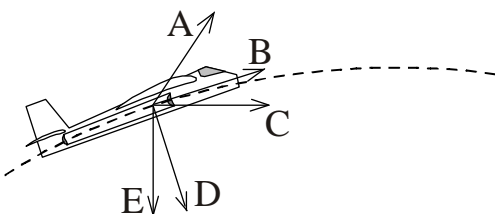


12. Aby pojazd z silnikami napędzającymi, startujący z Ziemi z dostateczną ilością paliwa, mógł dolecieć w pobliże Księżyca, musi rozwinąć w czasie lotu prędkość co najmniej
 A. 7,9 km/s, B. 11,2 km/s, C. 16,7 km/s, D. 30 km/s.
 E. Prędkość może być mniejsza od wszystkich wymienionych wartości.



13. Gaz zamknięty w cylindrze poddano przemianie, w której ciśnienie pozostawało stałe, natomiast zmieniały się temperatura i długość słupa gazu (odległość tłoka od dna cylindra). Temperaturę T mierzono termometrem wyskalowanym w stopniach Celsjusza, a długość d linijką. Na podstawie serii danych pomiarowych (T, d) można wyznaczyć
 A. pole powierzchni tłoka, B. ciśnienie wewnątrz cylindra, C. stałą gazową R ,
 D. ciepło właściwe gazu przy stałym ciśnieniu, E. wartość zera absolutnego na skali Celsjusza.

14. Samolot porusza się po łuku okręgu (linia przerywana), zwiększając prędkość. Który z wektorów może reprezentować wypadkową wszystkich sił, działających na samolot w pokazanym momencie lotu?



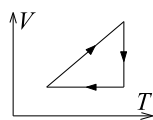
15. Które z wielkości są zachowane podczas ruchu satelity po orbicie eliptycznej?
 1 – energia kinetyczna; 2 – energia potencjalna; 3 – energia mechaniczna; 4 – pęd; 5 – moment pędu.
 A. 1, 2, 3, 5. B. 3, 4, 5. C. Tylko 4, 5. D. Tylko 3, 5. E. Tylko 5.

16. Izotop promieniotwórczy X rozpada się, dając trwały produkt Y. Początkowo mamy próbkę czystego izotopu X. Po czterech dniach jest w niej trzy razy więcej atomów Y niż X. Po kolejnych czterech dniach stosunek liczb atomów Y do X będzie równy

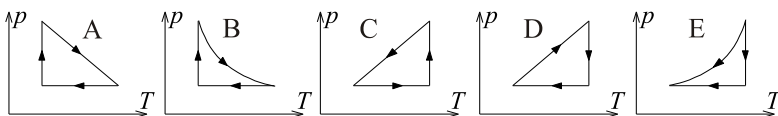
- A. 6, B. 7, C. 9, D. 15, E. 16.

17. Aby przeczytać bardzo drobny tekst, zamiast lupy możemy użyć małego otworu (o średnicy ok. 0,5 mm), umieszczonego tuż przy oku. Przez taki otwór widzimy ostro nawet z odległości paru centymetrów (a z bliska rozmiary kątowne literek są większe). Takie zbliżenie oka do obrazu, bez utraty ostrości widzenia, jest możliwe, gdyż

- A. mały otwór ugina światło (dyfrakcja), działa więc podobnie do soczewki, która je załamuje,
 B. oko odbiera od każdego fragmentu tekstu bardzo wąską wiązkę światła, dającą na siatkówce plamkę na tyle małą, że obraz jest w przybliżeniu ostry,
 C. w otworze powstaje zagęszczenie powietrza, załamujące światło jak soczewka,
 D. otwór ogranicza ilość światła, zmuszając oko do lepszej akomodacji,
 E. otwór zastępuje źrenicę (bo jest od niej mniejszy), co zmienia geometrię oka, powiększając zdolność skupiającą jego soczewki.

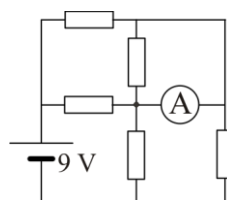


18. Na wykresie po lewej pokazano cykl przemian gazu doskonałego na diagramie $V-T$. Ten sam cykl na diagramie $p-T$ to



19. Mamy opornik 30Ω . Opór zastępczy 20Ω można uzyskać, łącząc go z opornikiem

- A. $1,5 \Omega$, B. 10Ω , C. 50Ω , D. 60Ω .
 E. Nie da się uzyskać takiego oporu przy użyciu żadnego z wymienionych oporników.



20. Wszystkie oporniki w obwodzie (rysunek) mają po 3Ω . Ogniwo ma pomijalnie mały opór wewnętrzny. Amperomierz (idealny) wskazuje

- A. 3 A, B. 2 A, C. 1,8 A, D. 1,5 A, E. 0 A.

Zadania 21 – 30 za 5 punktów

21. W słynnym paradoksie bliźniąt jeden z bliźniaków wylatuje w kosmos, odpowiednio szybkim pojazdem, jako dwudziestoletni młodzieniec i wraca niewiele starszy, zastając drugiego jako osiemdziesięcioletniego starca. Taki efekt mógłby pojawić się przy locie

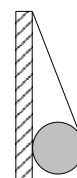
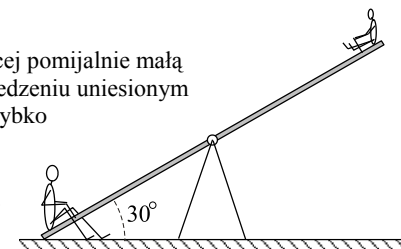
- A. na Księżyc i z powrotem, B. na jedną z planet Układu Słonecznego i z powrotem,
 C. do układu planetarnego jednej z gwiazd naszej Galaktyki i z powrotem,
 D. do innej galaktyki i z powrotem. E. Wszystkie przypadki A–D są możliwe.

22. Gdy drga zamocowana na obu końcach struna, dla kolejnych składowych harmonicznych zawsze jednakowe są różnice między ich kolejnymi, coraz większymi lub coraz mniejszymi

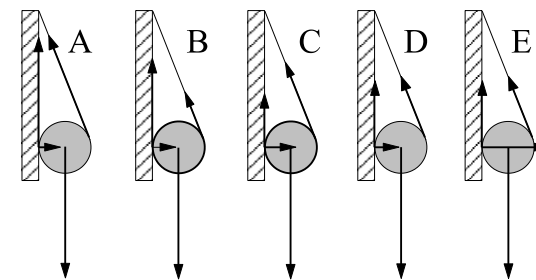
- A. długościami fali, B. częstotliwościami fali, C. okresami fali,
 D. amplitudami fali, E. prędkościami fali.

23. Na huśtawce – sztywnej belce z osią pośrodku, mającej pomijalnie małą masę – na siedzeniu opartym o ziemię siedzi Tata, a na siedzeniu uniesionym w górę Dziecko (rysunek). W pewnym momencie Tata szybko wstaje i puszcza huśtawkę (cha cha!). Początkowe przyspieszenie Dziecka wyniesie (przyjmij $g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

- A. $9,8 \text{ m/s}^2$, B. $8,5 \text{ m/s}^2$, C. $4,9 \text{ m/s}^2$, D. 0 m/s^2 .
 E. Wynik zależy od masy Taty.



24. Na nitce wisi kulka, opierając się o ścianę. Nitka zaczepiona jest na powierzchni kulki – dzięki tarcia o ścianę kulka jest w równowadze. Który rysunek prawidłowo pokazuje wektory sił działających na kulkę?



25. Amplituda mechanicznej fali harmonicznnej jest 100 razy mniejsza od długości fali. Prędkość fali wynosi 10 m/s . Jaką maksymalną prędkość osiągają drgające cząsteczki ośrodka?

- A. Mniejszą od $0,2 \text{ m/s}$. B. Między $0,2$ a $0,4 \text{ m/s}$. C. Między $0,5$ a $0,7 \text{ m/s}$.
 D. Między 2 a 4 m/s . E. Większą od 4 m/s .

26. Termos rozgrzaliśmy wrzątkiem, a następnie napełniliśmy go herbatą o temperaturze 100°C i zamknęliśmy. Temperatura otoczenia wynosi 20°C . Szybkość stygnięcia jest wprost proporcjonalna do różnicy między temperaturą herbaty a otoczenia. Po 8 godzinach temperatura herbaty spadła do 60°C . Po następnych 8 godzinach spadnie

- A. do 20°C , B. do 25°C , C. do 32°C , D. do 40°C , E. do 48°C .

27. W porównaniu z innymi punktami przestrzeni, w punktach znajdujących się w połowie odległości między dwoma długimi równoległymi przewodami z prądem o jednakowym natężeniu, indukcja pola magnetycznego jest

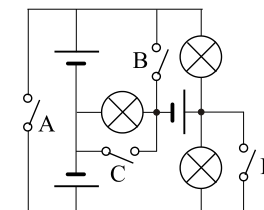
- A. największa, gdy prąd w nich płynie w tę samą stronę, a najmniejsza, gdy w przeciwnie strony,
 B. najmniejsza, gdy prąd w nich płynie w tę samą stronę, a największa, gdy w przeciwnie strony,
 C. zawsze największa, D. zawsze najmniejsza. E. Inna odpowiedź.

28. Podczas rozpędzania elektrowozu jego silnik pracuje ze stałą mocą. Opory ruchu można pominąć. Jeśli t oznacza czas od rozpoczęcia ruchu, to prędkość elektrowozu jest proporcjonalna do

- A. t , B. t^2 , C. \sqrt{t} , D. $\sqrt[3]{t}$, E. $e^{\alpha t}$.

29. Który wyłącznik wystarczy zamknąć, by zaświeciły wszystkie żarówki? Baterijki i żarówki są jednakowe.

- E. Zamknięcie jednego nie wystarczy.



30. W ścianie akwarium znajduje się soczewka, której ogniskowa po stronie wody wynosi 8 cm , a po stronie powietrza 6 cm . Na osi soczewki, w odległości 10 cm od niej, pływa mała złota rybka. W jakiej odległości od soczewki powstaje obraz rybki i ile jest równe jego powiększenie?

- A. 40 cm , 4. B. 30 cm , 4. C. 30 cm , 2. D. 15 cm , 3. E. 15 cm , 1,5.