

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

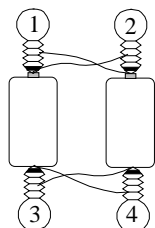
Zadania 1 – 10 za 3 punkty

1. Gwiazdy, które możemy oglądać w marcu jako gwiazdozbiór Lwiatko (*Leo Minor*, Mały Lew), podobnie jak gwiazdy widoczne jako inne gwiazdozbiory,

- A. leżą w naszej Galaktyce,
- B. są w przybliżeniu tak samo oddalone od Ziemi,
- C. są w przybliżeniu tak samo oddalone od siebie,
- D. są w przybliżeniu tych samych rozmiarów,
- E. są wszystkie w tym samym wieku.

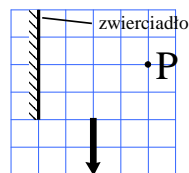
2. Żaróweczki są identyczne, baterijki także. Baterijki są świeże i mocne. Przewody krzyżują się bez zwarcia. Które żaróweczki świecą?

- A. Żadna. B. Tylko 2 i 3. C. Tylko 2 i 4. D. Tylko 1 i 3. E. Wszystkie.



3. Siły bezwładności nazywamy siłami pozornymi, ponieważ

- A. wydaje się tylko, że są siłami, B. nie da się ich wykryć siłomierzem,
- C. nie opisują oddziaływania ciał,
- D. powstają w miejscu przecięcia się przedłużeń wektorów sił,
- E. nie muszą być niepozorne, a mogą być całkiem duże.



4. 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.

5. Grupa 10 jednakowych motocykli wywołuje w odległości kilkudziesięciu metrów hałas o poziomie natężenia 110 decybeli (dB). Wynika stąd, że każdy z tych motocykli jest źródłem hałasu

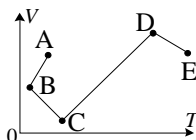
- A. 10 dB, B. 11 dB, C. ok. 35 dB, D. 100 dB, E. 109 dB.

6. Słońce w zenicie można zaobserwować, w odpowiednio wybranym dniu

- A. wyłącznie na równiku, w momencie astronomicznego południa,
- B. niekoniecznie na równiku, ale wyłącznie w momencie astronomicznego południa,
- C. wyłącznie na równiku, ale niekoniecznie w momencie astronomicznego południa,
- D. niekoniecznie na równiku i niekoniecznie w momencie astronomicznego południa,
- E. wyłącznie poza równikiem.

7. Aby przewieźć kamienny posąg barką o minimalnie za małej wyporności, należy umieścić go

- A. pod barką, B. na dziobie, C. na rufie, D. pionowo.
- E. Sposoby A–D nie mogą okazać się skuteczne.



8. W zamkniętym naczyniu z tłokiem znajduje się gaz doskonały. Gaz poddano przemianom pokazanym na wykresie. W którym stanie ciśnienie gazu było największe?

9. W marcowy wieczór, w momencie zachodu Słońca, Księżyc w pierwszej kwadrze widoczny jest z terenu Polski

- A. na zachodzie, B. na wschodzie, C. na północy, D. na południu.
- E. W ogóle nie jest widoczny, ponieważ jest jeszcze widno.

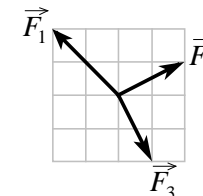
10. Znaki Zodiaku to 12 gwiazdozbiorów położonych na

- A. równiku niebieskim, B. Drodze Mlecznej, C. ekliptyce, D. horyzoncie, E. linii życia.

Zadania 11 – 20 za 4 punkty

11. 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. 0,5 N. B. 1,0 N. C. 1,4 N. D. 1,7 N. E. 2,2 N.



12. Badane są dwie próbki izotopów promieniotwórczych, w każdej z nich znajduje się inny izotop. Produkty ich rozpadu są już trwałe. Gdy aktywność pierwszej próbki spadła o 75 %, drugiej – zmniejszyła się tylko o 50 %. Wynika stąd, że okres połowicznego rozpadu izotopu z drugiej próbki, w porównaniu z okresem połowicznego rozpadu izotopu z pierwszej, był

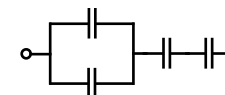
- A. 2 razy krótszy, B. 2 razy dłuższy, C. 1,5 razy krótszy, D. 1,5 razy dłuższy.
- E. Danych jest za mało, by to określić.

13. Kiedy sprawność silnika Carnota bardziej wzrośnie: 1) przy wzroście temperatury grzejnika o jeden kelwin; 2) przy spadku temperatury grzejnika o jeden kelwin; 3) przy wzroście temperatury chłodnicy o jeden kelwin; 4) przy spadku temperatury chłodnicy o jeden kelwin?

- A. 1). B. 2). C. 3). D. 4). E. 1) i 4) jednakowo.

14. Jakie maksymalne napięcie można przyłożyć do zestawu kondensatorów (rysunek)? Na każdym z kondensatorów jest napis „1 μF , 12 V”.

- A. 12 V. B. 30 V. C. 36 V. D. 48 V. E. 60 V.



15. Puszczone w ruch wahadło przechodzi właśnie przez położenie równowagi. Po jakim czasie osiągnie pierwszy raz połowę maksymalnego wychylenia? Przyjmij, że ruch wahadła jest harmoniczny.

- A. Po 1/12 okresu. B. Po 1/6 okresu. C. Po 1/4 okresu. D. Po 1/3 okresu. E. Po 1/2 okresu.

16. W zamkniętym naczyniu znajduje się ozon O_3 o ciśnieniu p_0 . Jakie ciśnienie powstanie w naczyniu, gdy wszystkie cząsteczki ozonu rozpadną się i utworzą cząsteczki tlenu? Utrzymujemy stałą temperaturę.

- A. p_0 . B. $2p_0$. C. $0,5p_0$. D. $3p_0$. E. $1,5p_0$.

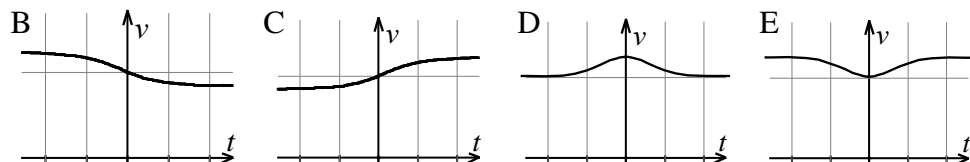
17. Dwie cząstki o jednakowych masach m i jednakowych ładunkach elektrycznych q zatrzymano w odległości l od siebie. Po uwolnieniu cząstki odlatują „do nieskończoności”. Do jakiej wartości dąży wtedy ich prędkość? Symbol k oznacza stałą elektrostatyczną.

- A. $2\sqrt{\frac{kq^2}{ml}}$. B. $\sqrt{\frac{2kq^2}{ml}}$. C. $\sqrt{\frac{kq^2}{ml}}$. D. $\sqrt{\frac{kq^2}{2ml}}$. E. $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{kq^2}{ml}}$.

18. Żarówkę, na której widnieje napis „30 V, 30 W”, należy podłączyć szeregowo z opornicą suwakową do źródła stałego napięcia 120 V. Mamy kilka opornic, na których podano maksymalny opór i dopuszczalne natężenie prądu. Która opornica się NIE nadaje?

- A. 200 Ω, 2 A. B. 150 Ω, 3 A. C. 50 Ω, 5 A. D. 1 kΩ, 2 A. E. 100 Ω, 4 A.

19. Po prostym torze jedzie z dużą stałą prędkością lokomotywa i gwizdże, wydając ton o stałej częstotliwości. W pewnej odległości od torów stoi krowa. W miarę, gdy lokomotywa zbliża się, mija ją i oddala się, krowa słyszy ton o częstotliwości ν zmieniającej się jak na wykresie

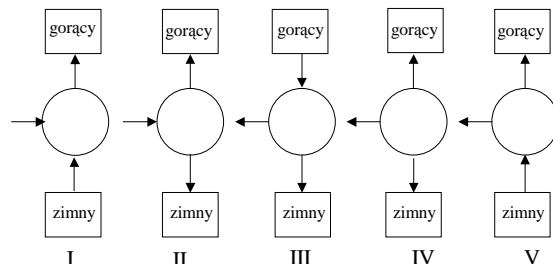


20. Dwie metalowe kule naładowano jednakowymi co do wartości bezwzględnej, ale przeciwnymi co do znaku ładunkami. Po połączeniu kul przewodem przepłynął po nim pewien ładunek, w wyniku czego całkowita energia potencjalna ładunków rozmieszczonych na obu kulach

- A. wzrosła, B. zmalała, C. nie zmieniła się,
D. wzrosła, o ile promienie kul nie były jednakowe, a jeśli były, to nie zmieniła się,
E. zmalała, o ile promienie kul nie były jednakowe, a jeśli były, to nie zmieniła się.

Zadania 21 - 30 za 5 punktów

21. Spośród podanych obok schematów cykli termodynamicznych możliwe są... (prostokąty oznaczają zbiorniki gorący i zimny, okrąg oznacza przemianę cyklu, pionowe strzałki wskazują wypadkowy przepływ ciepła, poziome – wykonaną pracę)



- A. tylko III, B. tylko I i III, C. tylko I, II i III, D. wszystkie poza IV, E. wszystkie.

22. Kiedy trzymamy widełki stroikowe drgające z częstotliwością 440 Hz nad rurą częściowo wypełnioną wodą, słyszymy wzmocnienie dźwięku, gdy poziom wody znajduje się o H poniżej wylotu rury. Gdy obniżamy poziom wody, następne wzmocnienie napotykamy przy odległości $H + 37$ cm od wylotu rury. Wynika stąd, że prędkość dźwięku w powietrzu wynosi

- A. 163 m/s, B. 326 m/s, C. 340 m/s, D. 652 m/s, E. 16 280 m/s.

23. Balonik napełniony do objętości 1,00 dm³ ciepłym powietrzem z płuc (37 °C) ważył na czułej wadze 5,00 g. Po wyrównaniu się temperatur z otoczeniem (17 °C) ponownie położono balonik na wadze. Gęstość powietrza atmosferycznego wynosi 1,29 g/dm³. Jeśli ciśnienie wewnątrz balonika podczas tego doświadczenia można przyjąć za stałe, to waga powinna wskazać

- A. 4,68 g, B. 4,92 g, C. 5,00 g, D. 5,08 g, E. 5,70 g.

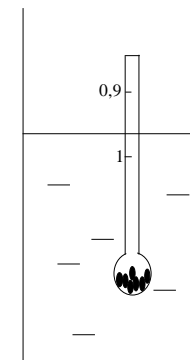
24. Przez które z wymienionych ciał Księżyc w nowiu jest najsilniej przyciągany?

- A. Wenus. B. Ziemia. C. Słońce.
D. Satelita o masie 10 t na orbicie okołoksiężycowej.
E. Księżyc w pełni.

	pr. orbity	masa
Słońce	–	$2,0 \cdot 10^{30}$ kg
Wenus	108 mln km	$4,9 \cdot 10^{24}$ kg
Ziemia	150 mln km	$6,0 \cdot 10^{24}$ kg
Księżyc	384 tys. km	$7,4 \cdot 10^{22}$ kg

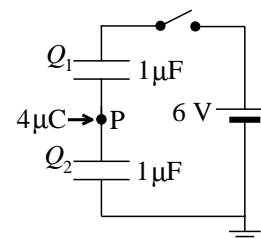
25. Na rysunku pokazany jest areometr (pływak służący do pomiaru gęstości cieczy przez odczyt zanurzenia). Odległość między kreskami 1 g/cm³ i 0,9 g/cm³ wynosi 3 cm, a zewnętrzna średnica rurki areometru to 0,66 cm. Zatem masa areometru wynosi w zaokrągleniu

- A. 0,9 g, B. 9 g, C. 10 g, D. 37 g.
E. Nie da się tego obliczyć bez znajomości innych rozmiarów areometru.



26. Podczas jednego obiegu Ziemi wokół Słońca, dla ziemskiego obserwatora gwiazdy wokół Ziemi

- A. nie obracają się, B. wykonują jeden obrót,
C. wykonują około 364 obroty, D. wykonują około 365 obrotów,
E. wykonują około 366 obrotów.



27. Do punktu P obwodu pokazanego na rysunku dostarczonego ładunek $+4 \mu\text{C}$. Jakie ładunki ustalą się na górnych okładkach kondensatorów po zamknięciu wyłącznika?

- A. $Q_1 = 10 \mu\text{C}$, $Q_2 = 4 \mu\text{C}$.
B. $Q_1 = 2 \mu\text{C}$, $Q_2 = 4 \mu\text{C}$.
C. $Q_1 = 1 \mu\text{C}$, $Q_2 = 5 \mu\text{C}$.
D. $Q_1 = 5 \mu\text{C}$, $Q_2 = 1 \mu\text{C}$.
E. Oba wyniki C i D są możliwe.

28. Przypuśćmy, że Ziemia jest kulą o stałej gęstości. Gdyby wywiercić pionową studnię o głębokości 3200 km, czyli połowy ziemskiego promienia, i wypełnić ją wodą, to przy dnie studni panowałoby ciśnienie

- A. ok. 570 000 atmosfer, B. ok. 320 000 atmosfer, C. ok. 240 000 atmosfer,
D. ok. 160 000 atmosfer, E. ok. 80 000 atmosfer.

29. Rzucony pionowo w górę kamień w ciągu drugiej sekundy lotu pokonał drogę 10 m. Jaką drogę przebył ten kamień w ciągu pierwszej sekundy lotu? Przyjmij $g = 10 \text{ m/s}^2$ i pomiń opory ruchu.

- A. 0 m. B. 2,5 m. C. 5 m. D. 20 m.
E. Nie da się ustalić bez dodatkowych informacji.

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

