



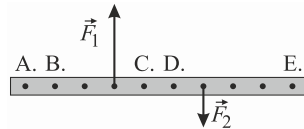
Ogólnopolski Konkurs Fizyczny „Lwiatko 2024” Klasy 2 liceum i technikum

Zadania 1–10 za 3 punkty

1. Konkurs „Lwiatko” odbywa się zawsze w poniedziałek. Poprzednia edycja konkursu odbyła się N dni temu. Gdyby ten rok nie był przestępny, to poprzednia edycja odbyłaby się
- A. $N - 2$ dni temu. B. $N + 2$ dni temu. C. $N - 1$ dni temu.
D. $N + 1$ dni temu. E. N dni temu.

2. W tym roku obchodzona jest 70. rocznica powstania Laboratorium CERN, w którym najważniejszym narzędziem badawczym jest
- A. Tevatron. B. detektor LIGO. C. synchrotron Solaris.
D. reaktor jądrowy „Maria”. E. Wielki Zderzacz Hadronów.

3. Do nieważkiego, sztywnego pręta przyłożono dwie siły o wartościach $F_1 = 12$ N i $F_2 = 6$ N, jak na rysunku. W którym punkcie znajduje się oś obrotu pręta, skoro jest on w równowadze? Punkty znajdują się w jednakowych odległościach.



4. Jaki kolor odpowiada światłu o największej długości fali?
- A. żółty B. fioletowy C. zielony D. czerwony E. niebieski

5. Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki w 2023 roku otrzymali naukowcy za
- A. zgłębianie tajemnic czarnych dziur.
B. wkład w prace nad detektorem LIGO i obserwacje fal grawitacyjnych.
C. eksperymentalne metody generujące attosekundowe impulsy światła.
D. fizyczne modelowanie klimatu Ziemi.
E. eksperymenty ze splątaniem fotonami i informatykę kwantową.

6. W prognozie pogody zapowiedziano: „silne opady 10 mm deszczu”. Można się więc spodziewać, że na 1 m² powierzchni spadnie
- A. 1 cm³ wody. B. 10 cm³ wody. C. 100 cm³ wody.
D. 1 dm³ wody. E. 10 dm³ wody.

7. Jajko surowe i jajko ugotowane kładziemy na stole i oba rozkręcamy wokół osi pionowej. Jeśli każde z kręcących się jajek na ułamek sekundy dotknijemy palcem tak, aby się zatrzymało i zaraz puścimy, to
- A. jajko surowe znowu zacznie się kręcić, a ugotowane nie. B. jajko surowe na pewno pęknie.
C. jajko ugotowane znowu zacznie się kręcić, a surowe nie. D. oba jajka nie będą się już kręcić.
E. oba jajka znowu zaczną się kręcić.

8. Jednostką momentu siły jest
- A. 1 N·s. B. 1 N/s. C. 1 N·m. D. 1 N/m. E. 1 kg/s.

9. Ciało porusza się ruchem harmonicznym, gdy działająca na niego siła wypadkowa ma wartość
- A. wprost proporcjonalną do pierwiastka kwadratowego z wychylenia z położenia równowagi.
B. wprost proporcjonalną do wychylenia z położenia równowagi.
C. odwrotnie proporcjonalną do wychylenia z położenia równowagi.
D. wprost proporcjonalną do kwadratu wychylenia z położenia równowagi.
E. odwrotnie proporcjonalną do kwadratu wychylenia z położenia równowagi.

10. Które z wymienionych ciał niebieskich ma najkrótszy okres obiegu wokół Słońca?
- A. Ziemia. B. Mars C. Jowisz D. Wenus E. kometa Halleya

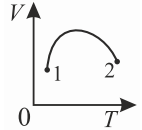
Zadania 11–20 za 4 punkty

11. Jeśli o zmierzchu widzisz na niebie Księżyc, to jest on około
- A. nowiu. B. pierwszej kwadry. C. pełni.
D. ostatniej kwadry. E. Księżyc może być widoczny tylko w nocy.

12. Które z poniższych stwierdzeń jest/są prawdziwe?

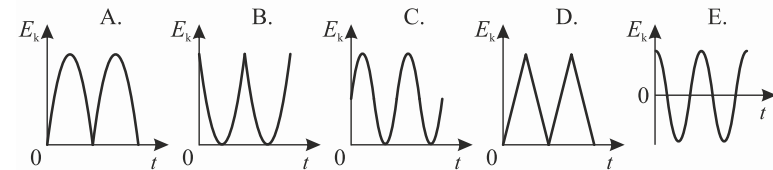
- 1 – Podczas izobarycznego zwiększania objętości zbiornika z gazem temperatura gazu maleje.
2 – Średnia energia kinetyczna cząsteczek gazu doskonałego jest wprost proporcjonalna do kwadratu temperatury wyrażonej w kelwinach.
3 – Gaz o cząsteczkach zbudowanych z 2 atomów ma większe ciepło molowe niż gaz jednoatomowy.
- A. Tylko 2. B. Tylko 3. C. Tylko 2 i 3. D. Żadne. E. Wszystkie.

13. Wykres przedstawia zależność objętości V gazu doskonałego od jego temperatury T w pewnej przemianie 1→2. Ciśnienie gazu podczas tej przemiany
- A. było stałe. B. stałe rosło. C. stałe malało.
D. początkowo malało, a później rosło. E. początkowo rosło, a później malało.



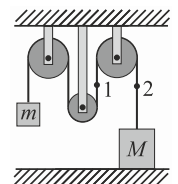
14. Równanie ruchu ciała poruszającego się wzdłuż osi x ma postać $x(t) = 3t^2 - 4t + 5$ (x jest wyrażone w metrach, t w sekundach). Współrzędna prędkości tego ciała w chwili $t = 2$ s jest równa
- A. -4 m/s. B. -1 m/s. C. 1 m/s. D. 4 m/s. E. 8 m/s.

15. Który z poniższych wykresów przedstawia zależność energii kinetycznej E_k ciała drgającego ruchem harmonicznym od czasu t ?



16. Do końców nieważkiej nitki przyczepiono ciężarki o masach $m = 2$ kg i $M = 5$ kg. Nitkę przerzucono przez mogące się swobodnie obracać krążki. Jakie wartości mają siły naciągu nitki w punktach 1 i 2, gdy układ jest w równowadze, jak na rysunku? $g = 10$ m/s².

- A. $N_1 = 20$ N, $N_2 = 50$ N B. $N_1 = 50$ N, $N_2 = 20$ N
C. $N_1 = 50$ N, $N_2 = 30$ N D. $N_1 = N_2 = 20$ N
E. $N_1 = N_2 = 50$ N



17. Trzy jednakowe, metalowe kulki umieszczono daleko od siebie. Kulka 1 jest naelektryzowana, pozostałe kulki nie są naelektryzowane. Kulka 2, trzymaną za izolowany uchwyt, dotykamy na chwilę kulkę 1, a następnie kulkę 3, po czym ponownie kulkę 1 i ponownie kulkę 3. Po tej operacji kulka 3 posiadała ładunek 10 nC. Ile wynosił początkowy ładunek elektryczny kulki 1?

- A. 32 nC B. 30 nC C. 20 nC D. 15 nC E. 240 nC

18. Książki stojące pionowo na półce naciskają na siebie wzajemnie siłami o wartości 2 N. Współczynnik tarcia kinetycznego okładki o okładkę jest równy 0,4. Jeśli pominąć tarcie książki o półkę, to aby wysunąć poziomo książkę z półki, można działać na nią siłą, której minimalna wartość jest nieco większa niż

- A. 0 N. B. 0,8 N. C. 1,6 N. D. 2 N. E. 4 N.

19. W odległości 1 m od białej ściany umieszczono świecący ekran smartfonu. W jakiej odległości od ściany należy umieścić soczewkę skupiającą o ogniskowej 25 cm, aby na ścianie otrzymać ostry obraz?

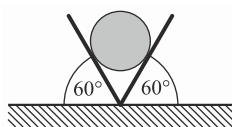
- A. 50 cm B. 25 cm lub 75 cm C. Dowolnej między 25 cm a 75 cm.
D. Dowolnej. E. Otrzymanie obrazu nie jest możliwe przy żadnej odległości.

20. Pan Leon stoi na wadze umieszczonej w kabinie windy. Gdy winda, jadąc do góry, hamuje ze stałym przyspieszeniem o wartości 2 m/s^2 , to waga wskazuje 60 kg. Jakie będzie wskazanie wagi w windzie poruszającej się ze stałą prędkością? $g = 10 \text{ m/s}^2$

- A. 48 kg B. 60 kg C. 72 kg D. 75 kg E. To zależy od prędkości windy.

Zadania 21–30 za 5 punktów

21. Walec o masie m spoczywa w rynn timer utworzonej przez dwie sztywne płyty nachylone do poziomu pod kątem o mierze 60° (przekrój na rysunku). Tarcie pomiędzy walcem a płytami nie występuje. Jaką wartość ma siła nacisku walca na pojedynczą płytę? g – wartość przyspieszenia ziemskiego.

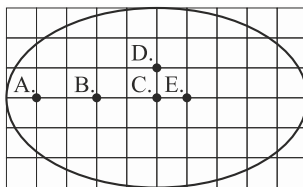


- A. $\frac{1}{2}mg$ B. mg C. $\frac{mg}{2\sqrt{3}}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{2}mg$ E. $\sqrt{3}mg$

22. Dwa jednorodny walec o tej samej masie, ale promieniach R i r , obracające się wokół swoich osi, mają równe momenty pędu. Stosunek energii kinetycznej ruchu obrotowego walca o promieniu R do energii kinetycznej ruchu obrotowego walca o promieniu r jest równy

- A. r/R . B. R/r . C. $(R/r)^2$. D. $(r/R)^2$. E. 1.

23. Na rysunku przedstawiono eliptyczną orbitę pewnej planety obiegającej Słońce. W jednym z zaznaczonych punktów znajduje się Słońce. W którym?



24. Średnicę jednorodnej kulki zmierzono z niepewnością względną 1%. Niepewność względną wyznaczenia momentu bezwładności tej kulki względem osi obrotu przechodzącej przez środek kulki można oszacować na około

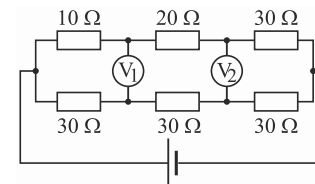
- A. 1%. B. 2%. C. 3%. D. 4%. E. 5%.

25. Gdy na wiszącej pionowo sprężynie zawieszono ciężarek i puszczono swobodnie, ciężarek przyjął nowe położenie równowagi, w którym energia potencjalna sprężystości jest o E większa od energii potencjalnej sprężystości w położeniu początkowym. Równocześnie energia potencjalna grawitacyjna ciężarka

- A. nie zmieniła się. B. zmniejszyła się o $E/2$. C. zmniejszyła się o E .
D. zmniejszyła się o $2E$. E. zmniejszyła się o $4E$.

26. Voltmierz V_1 w układzie, którego schemat przedstawiono na rysunku, wskazuje 4 V. Jakie napięcie wskazuje voltmierz V_2 ?

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



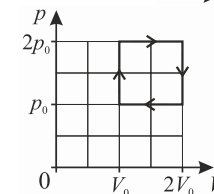
27. Jednorodny pręt o długości l może obracać się swobodnie wokół poziomej osi przechodzącej przez jeden z jego końców. Pręt odchyłono do góry do pionu, a następnie delikatnie wytrącono z tego położenia (rysunek). Jeśli opory ruchu są pomijalnie małe, to gdy pręt przechodzi przez dolne pionowe położenie, jego koniec porusza się z prędkością o wartości (g – wartość przyspieszenia ziemskiego)

- A. $\sqrt{2gl}$. B. $\sqrt{4gl}$. C. $\sqrt{6gl}$. D. $\sqrt{8gl}$. E. $\sqrt{12gl}$.



28. Rysunek przedstawia schemat cyklu we współrzędne $p(V)$, jakiemu poddano jednoatomowy gaz doskonały. Temperatura gazu w punkcie (V_0, p_0) wynosi T_0 . Jaką ilość ciepła pobral ze źródła ciepła gaz podczas całego cyklu?

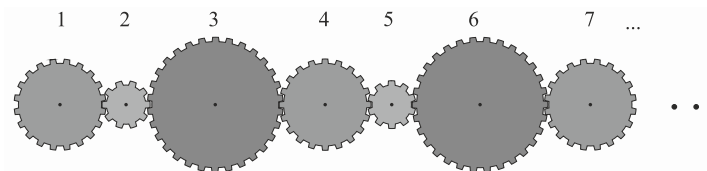
- A. $2RT_0$ B. $3RT_0$ C. $\frac{9}{2}RT_0$ D. $\frac{11}{2}RT_0$ E. $\frac{13}{2}RT_0$



29. Wenus krąży wokół Słońca po orbicie kołowej, dokonując jednego okrążenia w czasie 225 ziemskich dób. Jednocześnie obraca się wokół własnej osi, dokonując jednego obrotu (względem gwiazd) w czasie 243 ziemskich dób. Ten ruch obrotowy jest wsteczny, tzn. zachodzi w przeciwną stronę, niż ruch obiegowy. Ile dób ziemskich trwa jedna doba słoneczna (odstęp między górowaniami Słońca) na Wenus?

- A. 18 B. 117 C. 234 D. 468 E. 3038

30. Rysunek przedstawia kilka kół z zestawu połączonych kolejno 2024 kół zębatach. Koło numer 1 ma 20 zębów, koło numer 2 – 10, a koło numer 3 – 30. Koło numer 4 jest takie samo, jak koło numer 1, koło numer 5 – takie samo jak numer 2 itd. Następne koła są ustawione według tej samej reguły.



Koło numer 1 obraca się z częstotliwością 6 Hz. Ile obrotów w ciągu minuty wykonuje koło numer 2024?

- A. 720 B. 540 C. 240 D. 9 E. 4