



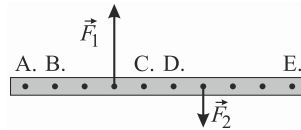
Ogólnopolski Konkurs Fizyczny „Lwiatko 2024” Klasy 3 liceum i technikum

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 dni temu. B. $N + 1$ dni temu. C. $N - 1$ dni temu.
D. $N + 2$ dni temu. E. $N - 2$ dni temu.

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

3. Do nieważkiego, sztywnego pręta przyłożono dwie siły o wartościach $F_1 = 24$ N i $F_2 = 12$ N, jak na rysunku. W którym punkcie znajduje się oś obrotu pręta, skoro jest on w równowadze? Punkty znajdują się w jednakowych odległościach.



4. Jeśli na pryzmat szklany w powietrzu skierować wiązkę światła białego, to największemu odchyleniu po przejściu przez pryzmat ulegną promienie światła o barwie
- A. żółtej. B. fioletowej. C. zielonej. D. czerwonej. E. niebieskiej.

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

6. W prognozie pogody zapowiedziano: „silne opady 5 mm deszczu”. Można się więc spodziewać, że na 1 m² powierzchni spadnie

- A. 0,5 cm³ wody. B. 5 cm³ wody. C. 50 cm³ wody.
D. 500 cm³ wody. E. 5 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 ugotowane znowu zacznie się kręcić, a surowe nie. B. oba jajka nie będą się już kręcić.
C. jajko surowe znowu zacznie się kręcić, a ugotowane nie. D. oba jajka znowu zaczną się kręcić.
E. jajko surowe na pewno pęknie.

8. Jednostkę indukcji magnetycznej można zapisać w postaci

- A. 1 N·A·m. B. 1 N·A/m. C. 1 N/(A·m). D. 1 A·m/N. E. 1 N·m/A.

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

10. Do jakiego napięcia należy podłączyć spiralę grzejną o oporze 20 Ω, aby jej moc wynosiła 80 W?
- A. 2,5 V B. 4 V C. 25 V D. 40 V E. 1600 V.

Zadania 11–20 za 4 punkty

11. Jaką maksymalną pojemność zastępczą można uzyskać, łącząc szeregowo dwa kondensatory, jeśli ich połączenie równoległe daje pojemność zastępczą 40 μF?
- A. 20 μF B. 10 μF C. 7,5 μF D. 5 μF E. 2,5 μF.

12. Które z poniższych stwierdzeń jest/są prawdziwe?

1 – W punkcie, w którym potencjał pola elektrostatycznego jest równy zero, natężenie pola elektrycznego zawsze jest równe zero.

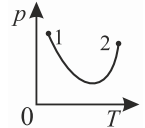
2 – Jednostką potencjału elektrostatycznego jest 1 J/C.

3 – W polu elektrostatycznym cząstki naładowane poruszają się zawsze wzdłuż linii sił pola.

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

13. Wykres przedstawia zależność ciśnienia p gazu doskonałego od jego temperatury T w pewnej przemianie 1→2. Objętość gazu podczas tej przemiany

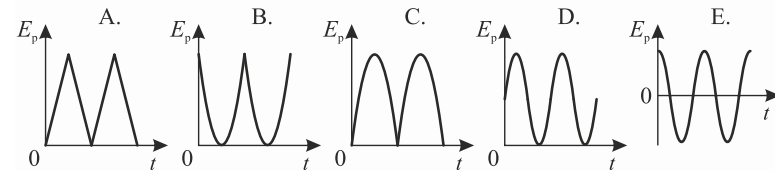
- A. była stała. B. stale rosła. C. stale malała.
D. początkowo rosła, a później malała. E. początkowo malała, a później rosła.



14. Równanie ruchu ciała poruszającego się wzdłuż osi x ma postać $x(t) = 5t^2 - 6t + 7$ (x jest wyrażone w metrach, t w sekundach). Współrzędna prędkości tego ciała w chwili $t = 2$ s jest równa

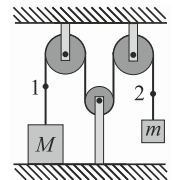
- A. -6 m/s. B. -1 m/s. C. 1 m/s. D. 4 m/s. E. 14 m/s.

15. Który z poniższych wykresów przedstawia zależność energii potencjalnej sprężystości E_p w ruchu harmonicznym od czasu t ?



16. Do końców nieważkiej nitki przyczepiono ciężarki o masach $M = 7$ kg i $m = 3$ 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? Przyjmij $g = 10$ m/s².

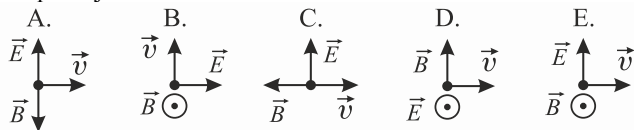
- A. $N_1 = N_2 = 30$ N B. $N_1 = N_2 = 70$ N C. $N_1 = 30$ N, $N_2 = 70$ N
D. $N_1 = 40$ N, $N_2 = 30$ N E. $N_1 = 70$ N, $N_2 = 30$ N



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 20 nC. Ile wynosił początkowy ładunek elektryczny kulki 1?

- A. 30 nC B. 40 nC C. 60 nC D. 64 nC E. 480 nC

18. Jon ujemny wpada w obszar pola elektrycznego i pola magnetycznego. Jak powinny być skierowane: prędkość jonu \vec{v} , natężenie pola elektrycznego \vec{E} , indukcja pola magnetycznego \vec{B} , aby jon poruszał się po linii prostej?



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?

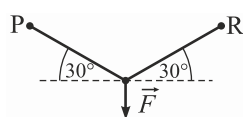
- A. 50 cm B. 25 cm lub 75 cm C. Dowolnej między 25 cm a 75 cm.
D. Dowolnej. E. Otrzymanie obrazu nie jest możliwe przy żadnej odległości.

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 jadącej do góry i przyspieszającej ze stałym przyspieszeniem o wartości 2 m/s^2 ? Przyjmij $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A. 40 kg B. 60 kg C. 72 kg D. 90 kg E. 86,4 kg

Zadania 21–30 za 5 punktów

21. Sprężystą gumkę, której końce zamocowano w punktach P i R, naciągnięto w środku siłą o wartości F tak, jak na rysunku. Jaką wartość ma siła naprężenia gumki?



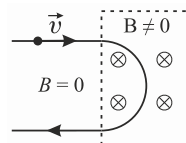
- A. $\frac{F}{2}$ B. F C. $\frac{F}{2\sqrt{3}}$ D. $\frac{\sqrt{3}}{2}F$ E. $\sqrt{3}F$

22. Dwa jednorodne, wykonane z tego samego materiału walce, o promieniach R i r , ale tej samej wysokości, obracają się wokół swoich osi. Momenty pędu obu walców mają taką samą wartość. Stosunek energii kinetycznej ruchu obrotowego walca o promieniu R do energii kinetycznej ruchu obrotowego walca o promieniu r jest równy

- A. $(r/R)^2$. B. $(R/r)^2$. C. $(r/R)^4$. D. $(R/r)^4$. E. 1.

23. Cząstka o masie m i ładunku q porusza się w polu magnetycznym o indukcji B (rysunek). Czas przebywania cząstki w obszarze pola to

- A. $\frac{\pi m v}{qB}$. B. $\frac{2\pi m}{qB}$. C. $\frac{\pi m}{qB}$. D. $\frac{\pi qB}{m v^2}$. E. $\frac{qB}{\pi m}$.



24. 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.

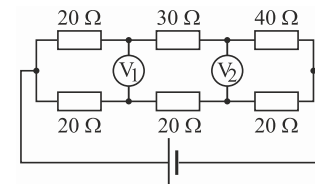
- A. 20 m B. 10 m C. 5 m
D. Za mało danych, by to ustalić. E. Opisana sytuacja nie jest możliwa.

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

26. Woltmierz V_1 w układzie, którego schemat przedstawiono na rysunku, wskazuje 6 V. Jakie napięcie wskazuje woltmierz V_2 ?

- A. 12 V B. 6 V C. 3 V
D. 2 V E. 0 V

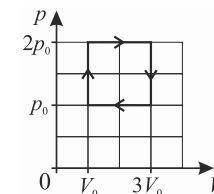


27. W przyciemnionym pokoju w odległości d od ściany umieszczamy włączony ekran smartfonu, a pomiędzy smartfon a ścianę wstawiamy soczewkę skupiającą o ogniskowej f . Na ścianie możemy zobaczyć ostry obraz wyświetlany przez ekran

- A. przy dowolnej odległości d . B. tylko wtedy, gdy $d < f$.
C. tylko wtedy, gdy $f < d \leq 2f$. D. tylko wtedy, gdy $2f \leq d < 4f$.
E. tylko wtedy, gdy $d \geq 4f$.

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

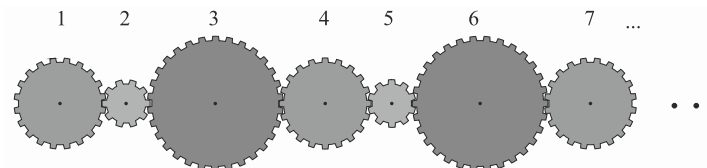
- A. $2RT_0$ B. $3RT_0$ C. $\frac{13}{2}RT_0$ D. $\frac{17}{2}RT_0$ E. $\frac{23}{2}RT_0$



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 12 Hz. Ile obrotów w ciągu minuty wykonuje koło numer 2024?

- A. 8 B. 18 C. 480 D. 1080 E. 1440