

Любий друже! Перед тим, як приступити до розв’язування задач, пам’ятай:

- за кожну задачу можна отримати від трьох до п’яти балів;
- за неправильну відповідь знімається 25% від кількості балів, передбачених за правильну відповідь;
- на старті Ти отримуєш авансом 30 балів;
- серед запропонованих варіантів відповідей є лише один правильний;
- користуватись калькулятором дозволено;
- категорично заборонено користуватись фізичними довідниками чи іншою допоміжною літературою;
- термін виконання завдань – 75 хв.

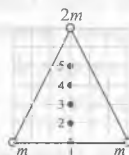
Будь уважний! Тобі під силу віднайти всі правильні відповіді!

Часу обмаль, тож поспішай! Бажаємо успіху!

Завдання 1 – 10 оцінюються трьома балами

1. Три точкових тіла (m , m , $2m$) розташовані у вершинах рівнобедреного трикутника. В якій точці знаходиться центр мас цієї системи тіл?

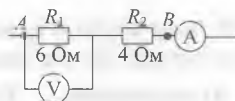
- А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: 5.



2. Які з наведених величин змінюються при посадці космічного апарата на Місяць, у порівнянні з їх значеннями на Землі? 1) маса астронавта; 2) вага астронавта; 3) сила тяжіння, що діє на астронавта; 4) середня густина астронавта.

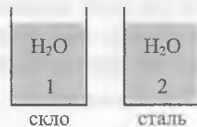
- А: всі наведені величини; Б: 1 і 2; В: 2 і 3; Г: 3 і 4; Д: 4 і 1.

3. На ділянці кола (див. мал.) вольтметр V показує напругу 12 В. Якими є покази амперметра? Якою є напруга в колі між точками A і B ? Прилади ідеальні.



- А: 2 А, 20 В; Б: 0,5 А, 5 В; В: 2 А, 10 В; Г: 0,5 А, 10 В; Д: 2 А, 40 В.

4. У двох посудинах (1 – скляна, 2 – сталевая) однакового об’єму і маси міститься однакова кількість гарячої води ($t_1 = t_2$). Посудини стоять на столі. В якій посудині вода охолоне швидше? Це пов’язано з явищем...



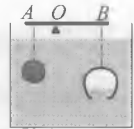
- А: 1, випаровування; Б: 2, випаровування; В: 1, теплопровідності;
Г: 2, теплопровідності; Д: однаково.

5. Кулька, що вільно падає без початкової швидкості (див. мал.), потрапляє на гладку поверхню, підскакує вгору і знову, потрапивши на поверхню, зупиняється. Який з графіків найточніше відображає залежність швидкості кульки від часу?



- А: Б: В: Г: Д:

6. Дві кулі: одна суцільна, а друга порожниста (з отвором знизу і повітрям всередині) – закріплені на важелі, занурені у воду і зрівноважені на певній глибині. Чи порушиться рівновага важеля при занурені куль у більшу глибину?



- А: ні; Б: так, переважить суцільна;
 В: так, переважить порожниста; Г: залежить від глибини.

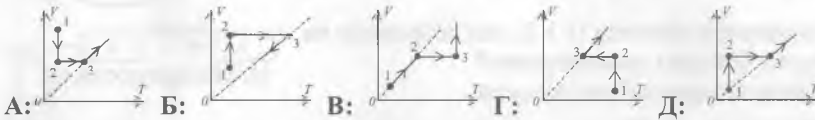
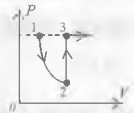
7. М'яч падає на поверхню стола та відскакує. Для визначення зміни механічної енергії м'яча під час удару достатньо мати...



1) лінійку, 2) секундомір, 3) динамометр, 4) ареометр, 5) мензурку.

- А: тільки 1; Б: 1 і 2; В: 1, 2 і 3; Г: 1, 2, 3 і 4; Д: 1, 2, 3, 4, 5.

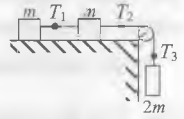
8. На малюнку зображено графік зміни стану ідеального газу ($m = const$, 1 – 2 ізотерма) в осях PV . Який з графіків відповідає даному процесу в осях VT ?



9. Запах твердих тіл ми відчуваємо завдяки явищам: 1 – дифузії; 2 – конденсації; 3 – сублімації; 4 – кипіння; 5 – броунівського руху.

- А: 1, 2; Б: 1, 3; В: 1, 5; Г: 3, 5; Д: 3, 4.

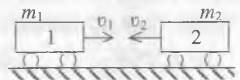
10. Система тіл на малюнку рухається рівноприскорено (блок і мотузки невагомі, тертя відсутнє). Порівняйте сили натягу мотузку у вказаних точках.



- А: $T_1 > T_2 > T_3$; Б: $T_3 > T_2 > T_1$; В: $T_3 = T_2 > T_1$; Г: $T_1 = T_2 = T_3$; Д: $T_3 > T_2 = T_1$.

Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами

11. Два візочки рухаються по горизонтальній поверхні ($m_1 = 2$ кг, $v_1 = 6$ м/с, $v_2 = 4$ м/с) назустріч. Після абсолютно непружного стикання візочки зупинились. Яка маса другого візочка m_2 ?



- А: 1 кг; Б: 2 кг; В: 3 кг; Г: 4 кг; Д: 6 кг.

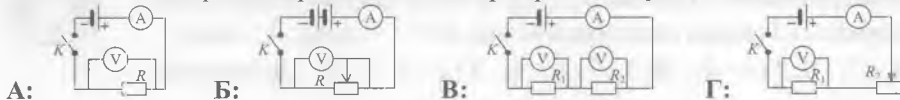
12. Для визначення коефіцієнта жорсткості гумового джгута (рибацької гумки) достатньо мати... 1) мензурка, 2) секундомір, 3) тягарець відомої маси, 4) ареометр, 5) барометр.

- А: 1 і 2; Б: 2 і 3; В: 3 і 4; Г: 4 і 5; Д: 5 і 1.

13. Час приготування картоплі, починаючи з моменту закипання води, не залежить від потужності нагрівника (якщо потужність більша за якесь мінімально можливе значення). Це пов'язано з тим, що... води не залежить від потужності нагрівника.

- А: густина; Б: температура кипіння; В: вага; Г: швидкість випаровування; Д: в'язкість.

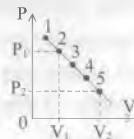
14. Якою схемою треба скористатись для перевірки закону Ома?



15. Якій фізичній величині відповідає вираз $\sqrt{\frac{mv^4}{Ea^2}}$? Де: v – швидкість, m – маса, E – енергія, a – прискорення.

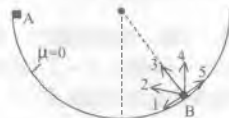
- А: масі; Б: часу; В: довжині; Г: роботі; Д: прискоренню.

16. На діаграмі зображено процес зміни стану ідеального газу. Відомо, що $P_1V_1 = P_2V_2$. Яка точка на діаграмі відповідає стану з найменшою температурою?



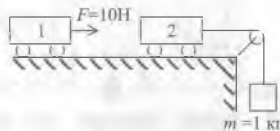
- А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: 5.

17. Невелике тіло відпускають ($v_0 = 0$) в точці А гладкої півсфери. Який напрям рівнодійної сил, що діють на тіло, у точці В?



- А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: 5.

18. Який з двох однакових візочків (1 і 2), що зображено на малюнку, рухається з більшим прискоренням? $g = 10 \text{ м/с}^2$, блок легкий, тертя в блоці відсутнє.



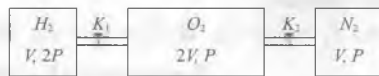
- А: 1; Б: 2; В: однаково; Г: залежить від маси візочків.

19. Як зміниться потужність двигунів ескалатора (рухається вгору) в метро, якщо пасажир, який стояв нерухомо на сходінці, почне підніматись вгору по сходінках? Швидкість ескалатора постійна.



- А: не зміниться; Б: зменшиться; В: збільшиться.

20. Три посудини (V , V , $2V$) з'єднані між собою тоненькими трубками з кранами (k_1 і k_2). В першій посудині знаходиться водень H_2 (об'єм – V , тиск – $2P$), у другій – азот N_2 (об'єм – V , тиск – P), у третій – кисень O_2 (об'єм – $2V$, тиск – P). Який тиск встановиться у посудинах, якщо відкрити обидва крани? $T = \text{const}$.



- А: $0,75P$; Б: P ; В: $1,25P$; Г: $1,5P$; Д: $2P$.

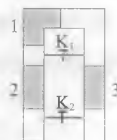
Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

21. Для подачі води з басейну в бак на даху будинку використовують водяний електричний насос. Який радіус труби R треба вибрати для подачі води від насоса до бака, щоб затрати електроенергії були найменшими? (маса і час подачі води однакові).



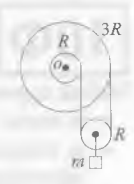
- А: $R = 0,5 \text{ см}$; Б: $R = 1 \text{ см}$; В: $R = 2 \text{ см}$; Г: однаково.

22. У закритій з одного краю U – подібній трубці містяться три стовпчики однакової рідини (темні) і стовпчики повітря (білі). Коліна трубки з'єднані тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі почнуть рухатись стовпчики 2 і 3 рідини, якщо відкрити кран K_2 ? (\uparrow – вгору, \downarrow – вниз).



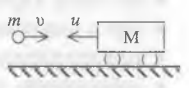
- А: 2 і 3 – \uparrow ; Б: 2 і 3 – \downarrow ; В: 2 – \uparrow , 3 – \downarrow ; Г: 2 – \downarrow , 3 – \uparrow ; Д: нерухомі.

23. Два легких блоки (R і $3R$), що мають спільну нерухому вісь обертання O , склеїли між собою і намотали на них кінці нитки, на яку причепили рухомий блок, до вісі якого причепили тіло m . Блоки R і $3R$ зробили один оберт за годинниковою стрілкою. Скільки обертів і в якому напрямі зробив рухомий блок? (за – за годинниковою стрілкою, проти – проти годинникової стрілки).



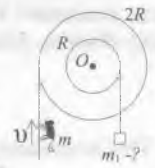
- А: 1, за; Б: 2, за; В: 4, за; Г: 1, проти; Д: 2, проти.

24. Футбольний м'яч m абсолютно пружно стикається з передньою стінкою вагона ($M \gg m$). Як змінюється імпульс м'яча при взаємодії з вагоном? Швидкість м'яча до стикання v , вагона – u .



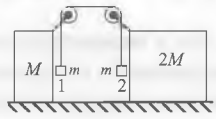
- А: mv ; Б: $2mv$; В: $m(v+u)$; Г: $m(2v+u)$; Д: $2m(v+u)$.

25. Два легких блоки (R і $2R$), що мають спільну нерухому вісь обертання O , склеїли між собою і намотали на них нитки. На одній нитці сидить мавпа m , на другій закріплено тіло m_1 , тіла нерухомі. Мавпа почала рухатись вгору з швидкістю v (відносно Землі). З якою швидкістю і в якому напрямі почне рухатись тіло m_1 (відносно Землі)? Тертя відсутнє. (\uparrow – вгору, \downarrow – вниз).



- А: \uparrow, v ; Б: $\uparrow, 2v$; В: $\uparrow, 4v$; Г: \downarrow, v ; Д: $\downarrow, 2v$.

26. На горизонтальній поверхні розташовані два тіла M і $2M$ з легкими блоками, через які перекинута нитка, до кінців якої причепили два однакових тіла m . Тертя відсутнє. Тіла звільняють. Прискорення якого з тіл найбільше?

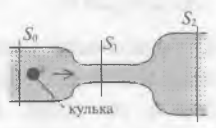


- А: M ; Б: $2M$; В: $m(1)$; Г: $m(2)$; Д: $m(1)$ і $m(2)$.

27. Чому в тумані гудки паровозів, пароплавів чути на більш далекій відстані, ніж за сонячної погоди? Це пов'язане з явищем...

- А: поглинання; Б: конденсації; В: конвекції; Г: випаровування; Д: дифракції.

28. По трубі змінного перерізу ($S_1 < S_0 < S_2$) тече вода. Разом з водою рухається еластична повітряна кулька. Як буде змінюватись розмір кульки при проходженні перерізів: 1 – S_1 , 2 – S_2 ?



(\uparrow – збільшується, \downarrow – зменшується).

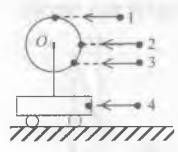
- А: S_1 і $S_2 - \uparrow$; Б: S_1 і $S_2 - \downarrow$; В: $S_1 - \uparrow, S_2 - \downarrow$; Г: $S_1 - \downarrow, S_2 - \uparrow$; Д: не зміниться.

29. Один кінець стрижня AB шарнірно закріплений в точці A . Другий кінець (точка B) утримується мотузкою. Стрижень розташований горизонтально. Як напрямлена сила, що діє з боку шарніра на стрижень?



- А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4.

30. На нерухомому візочку закріплено циліндр, що може обертатись навколо горизонтальної вісі O . Після влучання якої з однакових абсолютно непружних куль (*див. мал.*), що мають однакову швидкість, виділиться найменша кількість теплоти?



- А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: однаково.