

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

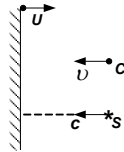
- за кожну задачу можна отримати від трьох до п'яти балів;
- за неправильну відповідь знімається 25% від кількості балів, передбачених за правильну відповідь;
- на старті Ти отримуваш авансом 30 балів;
- серед запропонованих варіантів відповідей є лише один правильний;
- користуватись калькулятором дозволено;
- 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. Атом складається з 13 частинок. З них 4 частинки рухаються навколо ядра цього атома. Скільки протонів (p) та нейтронів (n) входить до складу ядра?  
A: p – 9, n – 4; B: p – 4, n – 9; C: p – 4, n – 5; D: p – 5, n – 4; E: p – 9, n – 5.

2. В інерціальній системі відліку світло від нерухомого джерела поширюється з швидкістю  $c$  і відбивається від дзеркала, що рухається до джерела з швидкістю  $U$ . Яка швидкість світла відносно спостерігача (C), що рухається до дзеркала з швидкістю  $v$  відносно джерела світла?

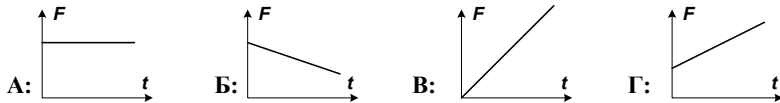
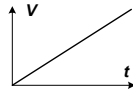


- A:  $c$ ; B:  $c + U$ ; C:  $c + 2U$ ; D:  $c + 2U + v$ ; E:  $c + 2U - v$ .

3. У рідинних барометрах використовують ртуть, а не воду. Це пов'язано з ...

- A: поверхневим натягом; B: густиною; C: провідністю; D: відбиванням світла.

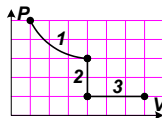
4. Швидкість тіла, що рухається прямолінійно, змінюється так, як показано на графіку. Який з графіків залежності рівнодійної сил, що діють на тіло, від часу відповідає такому руху?



5. Є два джерела струму: 1) Постійного струму з напругою 100 В. 2) Змінного струму з напругою 220 В. Яке з цих джерел становить небезпеку для людини?

- A: тільки 1; B: тільки 2; C: 1 і 2; D: жодне.

6. Зі сталюю масою ідеального газу здійснюють процес зображений на малюнку (1 – ізотерма). На якій ділянці процесу внутрішня енергія газу зростає?



- A: тільки 1; B: тільки 2; C: тільки 3; D: 1 і 2; E: 2 і 3.

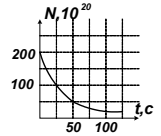
7. Свічення лампи денного світла (економних ламп) відбувається завдяки ... розряду.

- A: іскровому; B: дуговому; C: тліючому; D: коронному.

8. Заряджена частинка, що влітає в магнітне поле, може рухатись по прямолінійній, коловій або гвинтовій траєкторії. Від чого це залежить?

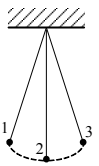
- A: від знака заряду частинки; B: від напрямку вектора магнітної індукції; C: від відношення заряду частинки до її маси; D: від кута між векторами індукції поля і швидкості частинки.

9. На графіку показано залежність кількості ядер  ${}^{209}_{84}Po$ , що не розпались, від часу. Який період піврозпаду  $Po$ ?



- A: 10 с; B: 25 с; C: 50 с; D: 75 с; E: 100 с.

10. Спостерігають коливання математичного маятника (див. мал.). Яке перетворення механічної енергії відбувається при русі маятника від точки 3 до точки 2?



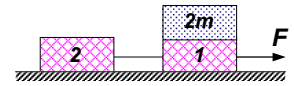
- A: енергія не перетворюється; B: кінетична енергія перетворюється в потенціальну; C: потенціальна енергія перетворюється в кінетичну.

### Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами

11. Рівняння руху тіла має вигляд  $x = 5t^2 - 4t + 3$ . З яким прискоренням рухається тіло?

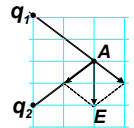
- A:  $5 \text{ м/с}^2$ ; B:  $4 \text{ м/с}^2$ ; C:  $3 \text{ м/с}^2$ ; D:  $-4 \text{ м/с}^2$ ; E:  $10 \text{ м/с}^2$ .

12. Два однакові бруски (1 і 2) масою  $m$ , зв'язані мотузкою, рухаються під дією сили  $F$  по гладкій горизонтальній поверхні (див. мал.). На першому бруску (1) лежить тіло масою  $2m$ . Як зміниться сила натягу мотузки, якщо тіло  $2m$  перекласти на другий (2) брусок? ( $\uparrow$  - збільшиться,  $\downarrow$  - зменшиться).



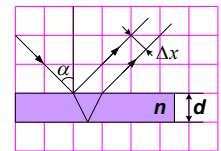
- A:  $\uparrow$  у 2 рази; B:  $\downarrow$  у 2 рази; C:  $\uparrow$  у 3 рази; D:  $\downarrow$  у 3 рази; E: не зміниться.

13. Точкові заряди  $q_1$  і  $q_2$  створюють електричне поле, напрям якого у точці А (розташована на однаковій відстані від зарядів) показано на малюнку. Порівняйте модулі зарядів і визначте їх знаки.



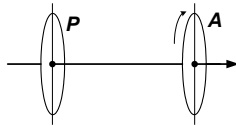
- A:  $|q_1| = |q_2|$ ,  $q_1 > 0$ ,  $q_2 < 0$ ; B:  $|q_1| = |q_2|$ ,  $q_1 < 0$ ,  $q_2 > 0$ ;  
C:  $|q_1| > |q_2|$ ,  $q_1 > 0$ ,  $q_2 < 0$ ; D:  $|q_1| < |q_2|$ ,  $q_1 < 0$ ,  $q_2 > 0$ .

14. Промінь падає під кутом  $\alpha$  на прозору плоскопаралельну пластинку і відбивається від обох її поверхонь. Як зміниться відстань між відбитими променями ( $\Delta x$ ), якщо: 1 збільшити товщину пластинки ( $d$ ); 2 збільшити показник заломлення пластинки? ( $\uparrow$  - збільшиться,  $\downarrow$  - зменшиться).



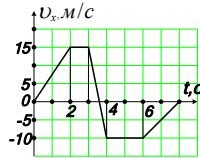
- A: 1- $\uparrow$ , 2- $\uparrow$ ; B: 1- $\downarrow$ , 2- $\downarrow$ ; C: 1- $\uparrow$ , 2- $\downarrow$ ; D: 1- $\downarrow$ , 2- $\uparrow$ ; E: 1, 2 – не зміняться.

15. Вузкий пучок природного світла проходить через два поляризатора. Перший (поляризатор P) нерухомий, а другий (аналізатор A) обертається навколо оптичної осі. Скільки разів за один оберт аналізатора інтенсивність світла, що пройшло крізь нього, стає рівною нулю?



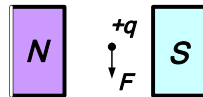
А: 0;    Б: 1;    В: 2;    Г: 4;    Д: 8.

16. На графіку зображено залежність проекції швидкості тіла, що рухається уздовж осі OX, від часу. Модуль максимального прискорення тіла дорівнює...



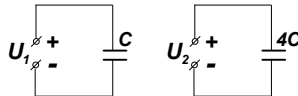
А: 0;    Б: 5 м/с<sup>2</sup>;    В: 7,5 м/с<sup>2</sup>;    Г: 12,5 м/с<sup>2</sup>;    Д: 25 м/с<sup>2</sup>.

17. На малюнку показана сила Лоренца, що діє на заряд, який рухається між полюсами магніта. В якому напрямі рухається заряд?



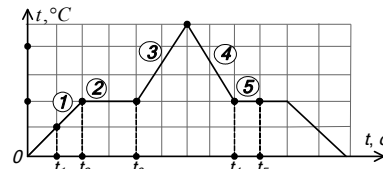
А: ввєрх;    Б: вниз;    В: до нас;    Г: від нас;    Д: вправо.

18. Два конденсатора (С і 4С) підключені до джерел струму (U<sub>1</sub> і U<sub>2</sub>). При якому співвідношенні напруг джерел струму енергія конденсаторів буде однаковою?



А: U<sub>1</sub>/U<sub>2</sub> = 1/4;    Б: U<sub>1</sub>/U<sub>2</sub> = 1/2;    В: U<sub>1</sub>/U<sub>2</sub> = 1;    Г: U<sub>1</sub>/U<sub>2</sub> = 2;    Д: U<sub>1</sub>/U<sub>2</sub> = 4.

19. На малюнку показано графік плавлення і кристалізації твердого тіла, що знаходиться в посудині. Потужність нагрівання і охолодження однакова. В який з вказаних моментів часу внутрішня енергія речовини в посудині найбільша?



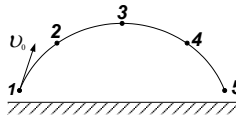
А: t<sub>1</sub>;    Б: t<sub>2</sub>;    В: t<sub>4</sub>;    Г: t<sub>5</sub>.

20. Сила взаємодії електричних зарядів в діелектрику менша, ніж у вакуумі. Це пов'язано з явищем... діелектрика.

А: електризації тертям;    Б: гравітації;    В: поляризації;    Г: дифузії.

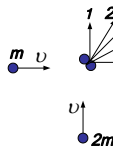
### Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

21. Тіло кинули під кутом до горизонту. В якій точці траєкторії його прискорення максимальне? Врахуйте опір повітря.



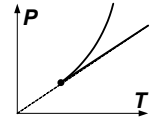
А: 1;    Б: 2;    В: 3;    Г: 4;    Д: 5.

22. Два тіла (m і 2m) рухаються так, як показано на малюнку. В якому напрямі будуть рухатись тіла після абсолютно непружного удару (тіла злипаються)?



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

23. При збільшенні температури тиск насиченої пари зростає швидше ніж тиск ідеального газу (див. мал.), це пов'язано з явищем...

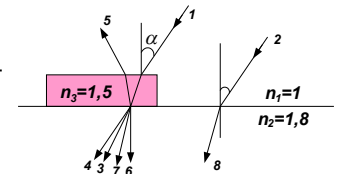


А: об'ємного розширення;    Б: випаровування;    В: конденсації;    Г: дифузії;    Д: абсорбції.

24. Якою стане відносна вологість повітря, якщо вологе повітря, з відносною вологістю  $\varphi = 70\%$ , ізотермічно стиснути удвічі?

А: 30%;    Б: 35%;    В: 70%;    Г: 100%;    Д: 140%.

25. З повітря ( $n_1 = 1$ ) у пластик ( $n_2 = 1,8$ ) падають два паралельні промені (перший промінь 1 проходить ще крізь скляну  $n_3 = 1,5$  плоскопаралельну пластинку). На малюнку показано хід другого 2 променя. В якому напрямі буде поширюватись перший промінь у пластику? Промені 8 і 3, 1 і 4 паралельні.

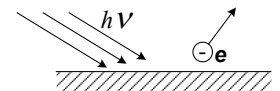


А: 6;    Б: 7;    В: 3;    Г: 4;    Д: 5.

26. На уроці фізики у «Лісовій школі» Левеня намалювало кут 40°. А Тигреня подивилось на цей кут через лінзу, що збільшує у два рази. Який кут побачило Тигреня?

А: 2°;    Б: 4°;    В: 8°;    Г: 16°;    Д: 40°.

27. На металеву пластину падає монохроматичне світло, внаслідок чого з пластини за кожну секунду вилітає N електронів. Яка кількість електронів буде вилітати з пластинки, якщо частоту світла збільшити у 1,5 рази, а кількість фотонів, яка щосекунди падає на пластинку, збільшити у 3 рази?

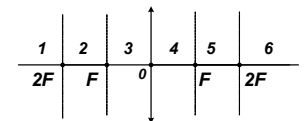


А: N;    Б: 1,5N;    В: 2N;    Г: 3N;    Д: 4,5N.

28. Для Левенятки, що знаходиться на Землі, лінійні розміри космічної станції за напрямом її руху скоротились у 4 рази. У скільки разів повільніше йде годинник на станції відносно ходу годинника Левенятки?

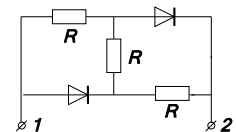
А: у 2 рази;    Б: у 4 рази;    В: у 8 разів;    Г: у 16 разів;    Д: годинник на станції не відстає, а поспішає відносно годинника Левенятки.

29. Збиральна лінза дає зменшене зображення предмета в області 2 лінзи. В якій області знаходиться предмет?



А: 2;    Б: 3;    В: 4;    Г: 5;    Д: 6.

30. Порівняйте опір кола в прямому R<sub>12</sub> (струм від 1 до 2) і зворотньому R<sub>21</sub> (струм від 2 до 1) напрямках. Опори в колі однакові, діоди ідеальні. R<sub>12</sub>/R<sub>21</sub> = ...



А: 1/3;    Б: 3;    В: 1/9;    Г: 9;    Д: 1.