

Умови Всеукраїнського фізичного конкурсу  
“Левеня – 2018” 11 клас

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 довідниками з фізики 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**

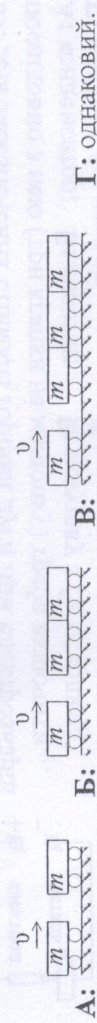
1. Розташуйте випромінювання у порядку зростання маси фотонів.  
1) ультрафіолетове; 2) інфрачервоне; 3) рентгенівське; 4) видиме.  
А: 1, 2, 3, 4; Б: 4, 3, 2, 1; В: 1, 3, 2, 4; Г: 2, 4, 1, 3; Д: 3, 1, 4, 2.

2. Якій фізичній величині відповідає вираз:  $\frac{vm}{Bq}$ ? Де:  $m$  – маса,  $v$  – швидкість,  $B$  – індукція магнітного поля,  $q$  – заряд.  
А: відстані; Б: швидкості; В: роботі; Г: силі; Д: масі.

3. Світло переходить з повітря у скло. При збільшенні кута падіння повітря  $\alpha$  інтенсивність ... світла ...  
А: відбитого і заломленого, не змінюється; Б: відбитого, зменшується;  
В: відбитого, збільшується; Г: відбитого і заломленого, зменшується.

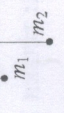
4. Газ перевели зі стану 1 у стан 2 ( $m = const$ ) (див. мал.). Як при цьому змінилась його внутрішня енергія  $U$ ?  
А: збільшилась; Б: зменшилась; В: не змінилась.

5. В якому випадку після абсолютно непружного удару (тіла після удару рухаються разом) імпульс тіл буде найбільшим?

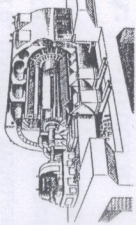


6. Для попередньої перевірки справності конденсатора достатньо мати ...  
А: ; Б: ; В: ; Г: ; Д:

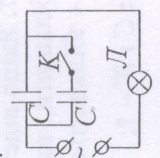
7. Який прилад достатньо мати, щоб порівняти ( $I_1/I_2$  – ?) довжини двох математичних маятників?  
А: секундомір; Б: мікрометр; В: мензурку; Г: терези; Д: термометр.



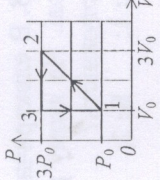
8. На електростанціях використовують парові турбіни, що обертаються з частотою 3 000 об/хв. З чим пов’язана ця частота обертання? З ...  
А: напругою генератора; Б: силою струму; Г: величиною  $E.P.C.$  генератора.  
В: частотою струму в мережі;



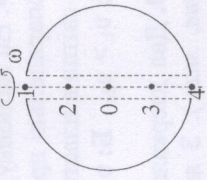
9. В електричному колі змінного струму (див. мал.) лампа  $L$  слабо світиться. Як зміниться свічення лампи, якщо замкнути ключ  $K$ ?  
А: посилиться; Б: не зміниться; В: послабиться; Г: погасне.



10. Холодильна машина працює по циклу, зображеному на  $3P_0$  малюнку. Яку роботу виконує двигун холодильника за 1 цикл?  
А:  $P_0V_0$ ; Б:  $2P_0V_0$ ; В:  $3P_0V_0$ ; Г:  $4P_0V_0$ .

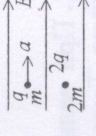


- Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами**  
11. Припустимо, що вздовж вісі обертання Землі пробурили гладку свердловину. В точці 1 свердловини відпустили тіло. В якій точці, після цього, тіло зупиниться через великий час? Врахуйте опір повітря.  
А: 2; Б: 3; В: 4; Г: 0.

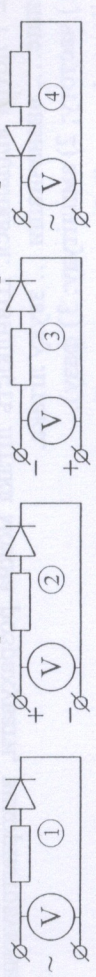


12. Описуючи поширення механічних хвиль, розрізняють дві швидкості: 1) швидкість хвилі; 2) швидкість руху частинок середовища. Яка з цих швидкостей постійна в однорідному середовищі?  
А: 1; Б: 2; В: обидві; Г: залежить від середовища.

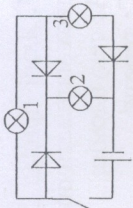
13. В електричному полі  $E$  (див. мал.) знаходяться дві частинки. Перша (маса  $m$ , заряд  $-q$ ) рухається з прискоренням  $a$ . З яким прискоренням рухається друга частинка ( $2m, 2q$ )?  
А:  $a/4$ ; Б:  $a/2$ ; В:  $a$ ; Г:  $2a$ ; Д:  $4a$ .



14. В електричних колах на малюнках покази вольтметрів однакові, резистори однакові, діоди ідеальні. Порівняйте виділення тепла на резисторах в цих колах.  
А:  $Q_1 = Q_4 > Q_2 > Q_3$ ; Б:  $Q_1 > Q_2 > Q_3 > Q_4$ ;  
В:  $Q_2 > Q_1 = Q_4 > Q_3$ ; Д:  $Q_3 > Q_1 = Q_4 > Q_2$ .

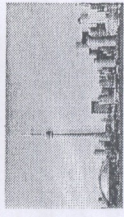


15. Яка з лампочок не буде горіти, якщо замкнути вмикач? Діоди ідеальні.



А: тільки 1; Б: тільки 2; В: тільки 3; Г: 1 і 2; Д: всі світаються.

16. Башти телецентрів будують високими. Це пов'язано з тим, що для телевізійного зв'язку використовують електромагнітні хвилі довжиною ( $\lambda$ ) ...

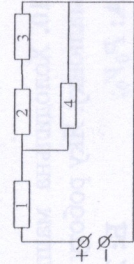


А:  $\lambda \sim 10\ 000$  м; Б:  $\lambda \sim 1\ 000$  м; В:  $\lambda \sim 10$  м; Г:  $\lambda \sim 1$  м; Д:  $\lambda \sim 1$  м.

17. Якщо відстань між пластинами плоского зарядженого конденсатора збільшити, тоді його ... ( $C$  – ємність,  $W$  – енергія електричного поля,  $\uparrow$  – збільшиться,  $\downarrow$  – зменшиться,  $\leftrightarrow$  – не зміниться).

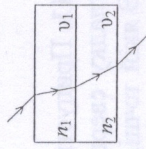
А:  $C \uparrow$ ,  $W \uparrow$ ; Б:  $C \downarrow$ ,  $W \downarrow$ ; В:  $C \downarrow$ ,  $W \uparrow$ ; Г:  $C \uparrow$ ,  $W \downarrow$ ; Д:  $C \uparrow$ ,  $W \leftrightarrow$ .

18. В електричному колі на малюнку всі резистори однакові. На якому резисторі виділяється найбільша теплова потужність?



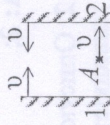
А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: однакова.

19. На малюнку зображено хід світлового променя через дві паралельні прозорі пластинки (*див. мал.*). Порівняйте швидкості світла в пластинках.



А:  $v_1 > v_2$ ; Б:  $v_1 = v_2$ ; В:  $v_1 < v_2$ ; Г: порівняти неможливо.

20. Два дзеркала наближаються зі швидкостями  $v$  відносно Землі (*див. мал.*). З якою швидкістю наближається перше зображення точки  $A$  у другому дзеркалі? Точка  $A$  рухається до другого дзеркала зі швидкістю  $v$  відносно Землі.



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

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

21. При великій силі струму іскровий розряд має форму тонкого шнура. Таку форму забезпечує сила ...



А: атмосферного тиску; Б: Кулона; В: Лоренца; Г: Ампера.

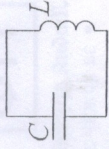
22. На диктофоні записали звук від літака, що летів достатньо низько прямо на вас і потім віддалявся. Швидкість літака можна розрахувати, використовуючи явище ..., визначивши ... звуку літака.

(1) частоту; 2) амплітуду; 3) фазу.

А: інтерференції; 2) дифракції; 1; Г: ефект Доплера; 1; Д: поляризації; 3.

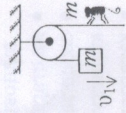
В: резонансу; 3;

23. В коливальному контурі заряд конденсатора ( $C = 2$  мкФ) змінюється за законом  $q = 2 \cdot 10^{-5} \sin(2\pi \cdot 10^3 \cdot t)$ . Яка амплітуда ЕРС самоіндукції в котушці?



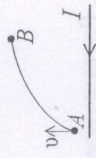
А: 0,1 В; Б: 1 В; В: 10 В; Г:  $\pi \cdot 10^3$  В; Д:  $4\pi \cdot 10^3$  В.

24. У системі (*див. мал.*) тіло і мавпа нерухомі (блоки і мотузки невагомі, тертя відсутнє). Тіло  $m$ , внаслідок руху мавпи, почало рухатись вниз зі швидкістю  $v_1 = 2$  м/с відносно Землі. Як рухається мавпа  $v_2$  відносно тіла?



А:  $v_2 = 2$  м/с, вгору; Б:  $v_2 = 4$  м/с, вгору; В:  $v_2 = 4$  м/с, вниз; Г:  $v_2 = 2$  м/с, вниз; Д:  $v_2 = 0$ .

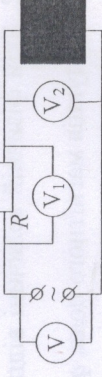
25. З точки  $A$ , що знаходиться в магнітному полі довгого провідника зі струмом  $I$ , вилітає електрон. Як змінюється, при русі електрона з точки  $A$  до точки  $B$ , його: 1) радіус кривизни траєкторії  $R$ ; 2) швидкість  $v$ ?



( $\uparrow$  – збільшується,  $\downarrow$  – зменшується,  $\leftrightarrow$  – не змінюється).

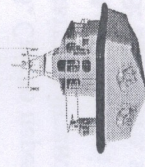
А:  $R \uparrow$ ,  $v \downarrow$ ; Б:  $R \downarrow$ ,  $v \uparrow$ ; В:  $R \uparrow$ ,  $v \leftrightarrow$ ; Г:  $R \downarrow$ ,  $v \leftrightarrow$ ; Д:  $R \leftrightarrow$ ,  $v \downarrow$ .

26. У колі змінного струму (*див. мал.*) покази вольтметрів:  $U = 5$  В,  $U_1 = 3$  В,  $U_2 = 4$  В. Що може знаходитись у чорному ящику?



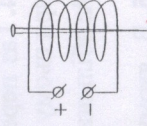
А:  $R$ ; Б: тільки  $L$ ; В: тільки  $C$ ; Г: або  $L$ , або  $C$ .

27. З водометного двигуна, встановленого на човні, вилітає вода зі швидкістю  $u$  відносно двигуна. З якою максимальною швидкістю може рухатись човен?



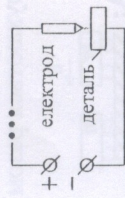
А:  $v < u$ ; Б:  $v = u$ ; В:  $v > u$ ; Г:  $v > 2u$ .

28. Залізний цвях можна намагнітити, якщо на цвях намотати ізолюваний дріт і підключити до джерела постійного струму. Чи можна намагнітити цвях, якщо замість джерела струму використати заряджений конденсатор.



А: так; Б: ні; В: залежить від ємності конденсатора.

29. Для забезпечення стійкості горіння дуги при електрозварці послідовно з нею (три крапки на малюнку) треба включити ...



А: конденсатор; Б: реостат; В: котушку з  $Fe$  осердям; Г: котушку без осердя; Д: газорозрядну лампу.



30. Якщо рано вранці ми бачимо Веселку, ми дивимось на ...

А: північ; Б: схід; В: південь; Г: захід.