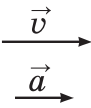
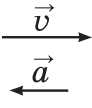
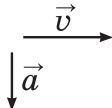
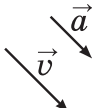


**Зовнішнє незалежне оцінювання 2013 року  
з фізики**

1. Хто може в розрахунках уважати Землю матеріальною точкою?
- А** диспетчер, керуючи рухом літаків  
**Б** космонавт, готуючись до посадки космічного корабля на Землю  
**В** науковець, обчислюючи силу тяжіння між Землею та Марсом  
**Г** геолог, прогнозуючи місцезнаходження родовищ корисних копалин

2. На рисунках зображено вектори миттєвої швидкості  $\vec{v}$  та прискорення  $\vec{a}$  тіла. У якому з випадків тіло може рівномірно рухатися по колу?

А	Б	В	Г
			

3. На якому з етапів руху автогонщик **не** зазнає перевантаження?

- А** розгін відразу після старту  
**Б** рух зі сталою швидкістю прямою трасою  
**В** крутий поворот на великій швидкості  
**Г** гальмування перед зупинкою

4. Пружину жорсткістю  $k$  розрізали на дві рівні частини. Визначте коефіцієнт жорсткості кожної з отриманих частин пружини.

А	Б	В	Г
$0,5k$	$k$	$2k$	$4k$

5. Тепловоз масою  $M$ , який рухався зі швидкістю  $v$ , зчіплюється з вагоном масою  $m$ , що рухається в тому самому напрямку зі швидкістю  $u$ . Якою буде їхня швидкість руху відразу після зчеплення?

А  $\frac{(M + m) \cdot (Mv + mu)}{M \cdot m}$

Б  $\frac{M \cdot (v + u)}{m}$

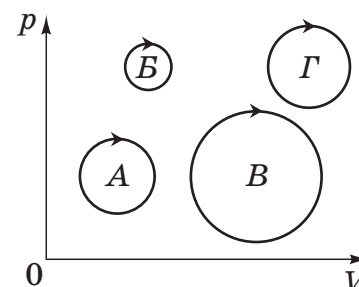
В  $\frac{m \cdot (v + u)}{M}$

Г  $\frac{Mv + mu}{M + m}$

6. У балоні міститься газ кількістю 0,01 моль. Скільки молекул газу в балоні? Уважайте, що стала Авогадро дорівнює  $6 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>.

А	Б	В	Г
$10^{21}$	$6 \cdot 10^{21}$	$10^{24}$	$6 \cdot 10^{24}$

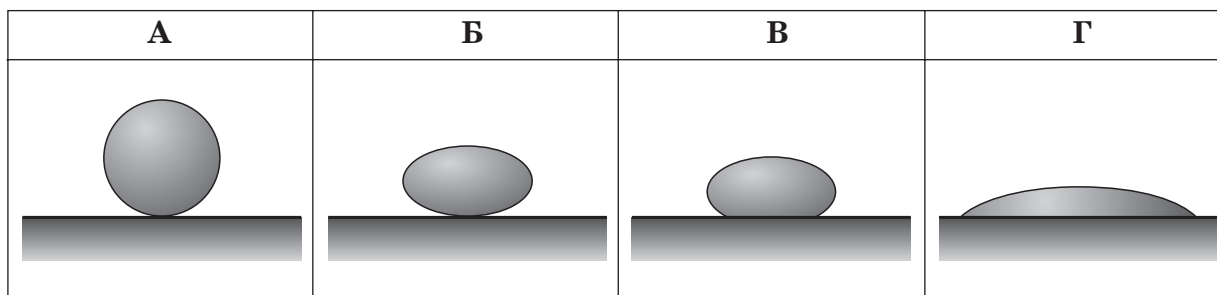
7. На рисунку зображено різні циклічні процеси в системі координат  $p, V$  ( $p$  – тиск,  $V$  – об'єм), які здійснені газом сталої маси. Під час якого циклу газ виконав найбільшу роботу?



А	Б	В	Г
цикл А	цикл Б	цикл В	цикл Г

8. Під час вимірювання відносної вологості повітря обидва термометри психрометра, вологий і сухий, показують однакову температуру. Це означає, що
- А повітря дуже сухе, відносна вологість дорівнює 0 % .
- Б відносна вологість повітря дорівнює 50 % .
- В відносна вологість повітря дорівнює 100 % .
- Г температура повітря становить 0 °С.

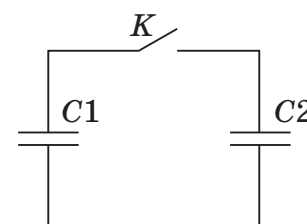
9. Якщо занурити в широку посудину з рідиною скляний капіляр, рівень рідини в ньому встановиться вище, ніж у посудині. Яку форму матиме крапля цієї рідини на горизонтальній поверхні скла?



10. З поверхні електрично нейтральної краплі рідини вилетів електрон. Потім крапля поглинула протон. Елементарний електричний заряд дорівнює  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл. Обчисліть значення електричного заряду краплі після цих перетворень.

А	Б	В	Г
$-3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл	$-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл	$1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл	$3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл

11. На рисунку зображено схему електричного кола, що містить два однакових конденсатори і вимикач  $K$ . Перед початком експерименту конденсатор  $C1$  було заряджено до напруги 10 В, а конденсатор  $C2$  був розряджений. Після замикання вимикача  $K$  напруга на обох конденсаторах набула однакового значення 5 В. Про збереження якої з фізичних величин свідчить цей дослід?

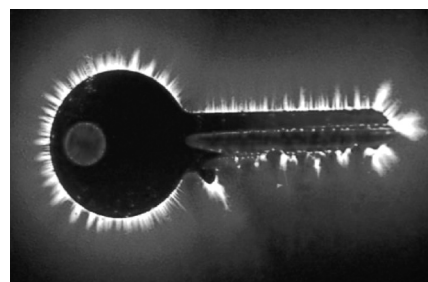


А	Б	В	Г
енергії	заряду	напруженості	напруги

12. Дві лампи, які з'єднані послідовно, розраховано на однакову напругу і потужності  $P_1 = 20$  Вт і  $P_2 = 100$  Вт. Порівняйте кількості теплоти  $Q_1$  і  $Q_2$ , що виділиться у відповідних лампах за однаковий проміжок часу. Залежність електричного опору від температури не враховуйте.

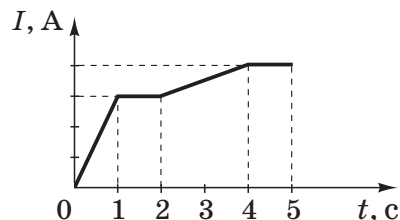
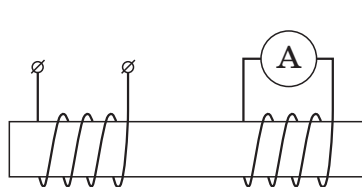
А	Б	В	Г
$\frac{Q_1}{Q_2} = 1$	$\frac{Q_1}{Q_2} = 5$	$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1}{5}$	$\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1}{2}$

13. Який вид розряду в газі зображено на фотографії?



А	Б	В	Г
тліючий	коронний	іскровий	дуговий

14. Дві ізольовані одна від одної котушки з мідного дроту намотані на спільне феромагнітне осердя (див. рисунок). По одній із котушок пропускають струм, який упродовж дослідження змінюється так, як зображено на графіку  $I(t)$ . Укажіть інтервал часу, протягом якого амперметр покаже найбільше значення сили струму.



А	Б	В	Г
0–1	1–2	2–4	4–5

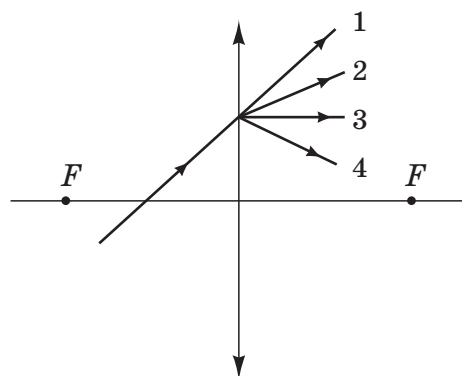
15. Електронний пучок утворює світлу пляму в центрі екрана осцилографа. Над центром екрана розмістили штабовий (прямий) магніт північним полюсом донизу. Визначте, у який бік відхилиться пляма на екрані.

А	Б	В	Г
ліворуч	праворуч	угору	униз

16. Маятник настінного годинника здійснює коливання з частотою 2 Гц. Скільки разів за хвилину потенціальна енергія маятника набуває максимального значення?

А	Б	В	Г
30	60	120	240

17. На рисунку схематично зображено промінь світла, що перетинає головну оптичну вісь тонкої збиральної лінзи і падає на її поверхню. Укажіть подальший хід променя.



А	Б	В	Г
1	2	3	4

18. Забарвлення мильної бульбашки переважно залежить від
- А кольору мила, розчиненого у воді.
  - Б температури повітря, яким заповнена бульбашка.
  - В товщини мильної плівки.
  - Г діаметра мильної бульбашки.

19. Червона межа фотоелемента для деякого металу, що є катодом фотоелемента, дорівнює  $\lambda_{\text{ч}}$ . Укажіть формулу для обчислення запірної (затримуючої) напруги  $U_3$ , яку треба прикласти до фотоелемента, щоб затримати електрони, які вилітають з металу під час опромінення його світлом із довжиною хвилі  $\lambda$  ( $\lambda < \lambda_{\text{ч}}$ ).  
 $c$  – швидкість світла у вакуумі,  $h$  – стала Планка,  $e$  – заряд електрона.

А	Б	В	Г
$U_3 = \frac{hc}{e} \left( \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_{\text{ч}}} \right)$	$U_3 = \frac{hc\lambda}{e\lambda_{\text{ч}}}$	$U_3 = hce \left( \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_{\text{ч}}} \right)$	$U_3 = \frac{e\lambda_{\text{ч}}}{hc\lambda}$

20. Визначте співвідношення між енергіями  $E_1$  і  $E_2$  фотонів, що їх випускають два джерела світла: перше – з довжиною хвилі 720 нм, друге – з довжиною хвилі 480 нм.

А	Б	В	Г
$E_1 = 2,25 E_2$	$E_1 = 1,5 E_2$	$E_2 = 1,5 E_1$	$E_2 = 2,25 E_1$

21. Установіть відповідність між *рухом тіла* та *напрямком прискорення*.

*Рух тіла*

*Напрямок прискорення*

- |   |   |
|---|---|
| 1 падіння яблука з дерева в безвітряну погоду         | А протилежно до напрямку швидкості руху тіла        |
| 2 рух м'яча, який летить угору під кутом до горизонту | Б під тупим кутом до напрямку швидкості руху тіла   |
| 3 гальмування автомобіля без зміни напрямку руху      | В у напрямку швидкості руху тіла                    |
| 4 рух штучного супутника Землі по коловій орбіті      | Г під гострим кутом до напрямку швидкості руху тіла |
|   | Д під прямим кутом до напрямку швидкості руху тіла  |

22. Установіть відповідність між *назвою ізопроцесу*, що відбувається з ідеальним газом сталої маси, і *графіком*, який відповідає цьому процесу ( $p$  – тиск,  $V$  – об'єм,  $T$  – температура).

*Назва ізопроцесу*

- 1 ізотермічне розширення
- 2 ізобарне нагрівання
- 3 ізохорне охолодження
- 4 ізотермічне стискання

*Графіки*

А	Б	В	Г	Д

23. Установіть відповідність між *видом випромінювання* та його *характеристикою*.

*Вид випромінювання*

- 1 інфрачервоне
- 2 ультрафіолетове
- 3 рентгенівське
- 4 гамма-випромінювання

*Характеристика випромінювання*

- А спричиняє засмагу
- Б застосовується в приладах нічного бачення
- В сприймається зором людини
- Г виникає в результаті гальмування швидких електронів на аноді
- Д виникає в результаті самочинного розпаду атомних ядер

24. Установіть відповідність між досягненням фізичної науки та автором відкриття (видатним ученим, чий внесок був найбільш значущим).

Досягнення фізичної науки

- 1 вимірювання тиску світла
- 2 створення планетарної моделі атома
- 3 створення теорії фотоефекту
- 4 створення першого ядерного реактора

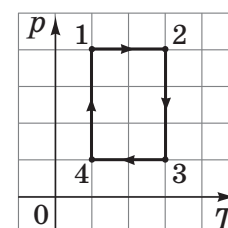
Автор відкриття

- А Лебедев П.
- Б Резерфорд Е.
- В Ейнштейн А.
- Г Фермі Е.
- Д Рентген В.

25. Озером пливають два човни перпендикулярно один до одного зі швидкостями 3 м/с та 4 м/с відносно берега. Яка швидкість першого човна відносно другого? Відповідь запишіть у метрах за секунду.

26. Повітряну кулю заповнено газом, густина якого в 6 разів менша за густину повітря. У скільки разів збільшиться допустима маса вантажу, який може підняти куля, якщо газ у ній підігріли, унаслідок чого його густина зменшилася ще удвічі? Вагою оболонки кулі знехтуйте.

27. На рисунку в системі координат  $p, T$  ( $p$  – тиск,  $T$  – температура) зображено замкнутий цикл 12341 теплової машини, у якої робочим тілом є ідеальний газ сталої маси. Визначте співвідношення  $\frac{A_{1-2}}{A_{3-4}}$  абсолютних значень робіт газу на ділянках 1–2 і 3–4.

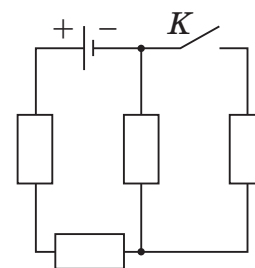


28. Відкриту посудину з водою, температура якої дорівнює 20 °С, поставили на електроплиту. Через 8 хв вода закипіла. Скільки ще часу потрібно, щоб уся вода перетворилася на пару? Питома теплоємність води дорівнює 4200 Дж/(кг · К), питома теплота пароутворення води становить 2,1 МДж/кг. Витратами енергії на нагрівання посудини та навколишнього середовища знехтуйте. Відповідь запишіть у хвилинах.



29. Сила струму, що виникає під час освітлення фотоелемента, дорівнює  $10 \text{ мкА}$  і в умовах цього досліду не залежить від навантаження. Фотоелемент приєднують до розрядженого конденсатора електроємністю  $100 \text{ мкФ}$ . Через який час напруга на конденсаторі становитиме  $6 \text{ В}$ ?  
Відповідь запишіть у секундах.

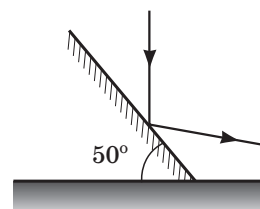
30. В електричному колі, схему якого зображено на рисунку, опори всіх резисторів однакові. Внутрішнім опором джерела струму можна знехтувати. Визначте, у скільки разів збільшиться сила струму в колі через джерело струму після замикання розімкненого ключа  $K$ .



31. Після розмикання кола живлення котушки індуктивністю  $2 \text{ Гн}$  на клеммах вимикача виникала електрорушійна сила (ЕРС) самоіндукції  $300 \text{ В}$ . Сила струму до розмикання кола становила  $1,5 \text{ А}$ . Уважаючи, що сила струму в колі змінювалася рівномірно, визначте час існування струму в котушці після розмикання кола.  
Відповідь запишіть у секундах.

32. Коливальний контур радіоприймача складається з конденсатора та котушки індуктивності. Радіоприймач фіксовано налаштовано на приймання радіостанції, що випромінює радіохвилі довжиною  $4 \text{ м}$ . Радіоаматор вирішив переналаштувати приймач на прийом іншої радіостанції і приєднав паралельно до конденсатора в коливальному контурі конденсатор утричі більшої електроємності. На яку довжину хвилі тепер налаштовано приймач?  
Відповідь запишіть у метрах.

33. На дзеркало, розташоване під кутом  $50^\circ$  до горизонтальної поверхні столу, падає спрямований вертикально вниз промінь світла і відбивається (див. схематичний рисунок). Який кут утворює відбитий промінь із горизонтом? Відповідь запишіть у градусах.



34. Коли людина знімає окуляри, їй зручно читати, тримаючи книжку на відстані 40 см від очей. Яка оптична сила її окулярів? Відстань найкращого бачення для нормального ока становить 25 см. Відповідь запишіть у діоптріях.