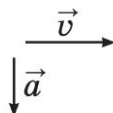
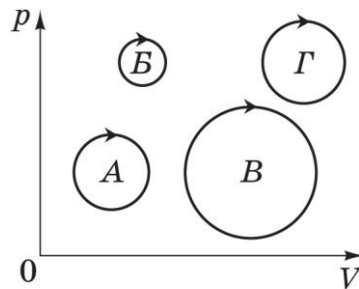



## Зовнішнє незалежне оцінювання 2013 року з фізики

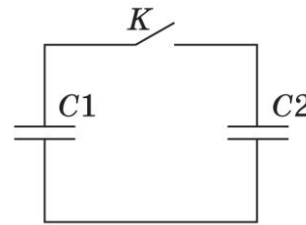
Зміст завдання та правильна відповідь	Відповідність завдання Програмі зовнішнього незалежного оцінювання з фізики
<p>1. Хто може в розрахунках уважати Землю матеріальною точкою?</p> <p>науковець, обчислюючи силу тяжіння між Землею та Марсом</p>	<p>Механіка. Основи кінематики. Матеріальна точка</p>
<p>2. На рисунках зображено вектори миттєвої швидкості <math>\vec{v}</math> та прискорення <math>\vec{a}</math> тіла. У якому з випадків тіло може рівномірно рухатися по колу?</p> 	<p>Механіка. Основи кінематики. Рівномірний рух по колу</p>
<p>3. На якому з етапів руху автогонщик <b>не</b> зазнає перевантаження?</p> <p>рух зі сталою швидкістю прямою трасою</p>	<p>Механіка. Основи динаміки. Вага тіла</p>
<p>4. Пружину жорсткістю <math>k</math> розрізали на дві рівні частини. Визначте коефіцієнт жорсткості кожної з отриманих частин пружини.</p> <p><math>2k</math></p>	<p>Механіка. Основи динаміки. Закон Гука</p>

<p>5. Тепловоз масою <math>M</math>, який рухався зі швидкістю <math>v</math>, зчіплюється з вагоном масою <math>m</math>, що рухається в тому самому напрямку зі швидкістю <math>u</math>. Якою буде їхня швидкість руху відразу після зчеплення?</p> $\frac{Mv + mi}{M + m}$	<p>Механіка. Закони збереження в механіці. Закон збереження імпульсу</p>
<p>6. У балоні міститься газ кількістю 0,01 моль. Скільки молекул газу в балоні? Уважайте, що стала Авогадро дорівнює <math>6 \cdot 10^{23}</math> моль<sup>-1</sup>.</p> $6 \cdot 10^{21}$	<p>Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи молекулярно-кінетичної теорії. Стала Авогадро</p>
<p>7. На рисунку зображено різні циклічні процеси в системі координат <math>p, V</math> (<math>p</math> – тиск, <math>V</math> – об'єм), які здійснені газом сталої маси. Під час якого циклу газ виконав найбільшу роботу?</p> <p>цикл <math>B</math></p>	<p>Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи термодинаміки. Робота в термодинаміці</p>



<p><b>8.</b> Під час вимірювання відносної вологості повітря обидва термометри психрометра, вологий і сухий, показують однакову температуру. Це означає, що</p> <p>відносна вологість повітря дорівнює 100 %.</p>	<p>Молекулярна фізика і термодинаміка. Властивості газів, рідин і твердих тіл. Відносна вологість повітря та її вимірювання</p>
<p><b>9.</b> 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?</p> 	<p>Молекулярна фізика і термодинаміка. Властивості газів, рідин і твердих тіл. Змочування. Капілярні явища</p>
<p><b>10.</b> З поверхні електрично нейтральної краплі рідини вилетів електрон. Потім крапля поглинула протон. Елементарний електричний заряд дорівнює <math>1,6 \cdot 10^{-19}</math> Кл. Обчисліть значення електричного заряду краплі після цих перетворень.</p> <p><math>3,2 \cdot 10^{-19}</math> Кл</p>	<p>Електродинаміка. Основи електростатики. Закон збереження електричного заряду</p>

**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?



заряду

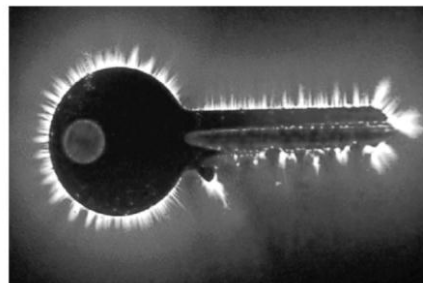
Електродинаміка.  
Основи електростатики.  
Електричний заряд. Напруженість електричного поля. Напруга. Енергія електричного поля

**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.

$$\frac{Q_1}{Q_2} = 5$$

Електродинаміка.  
Закони постійного струму.  
Послідовне з'єднання провідників

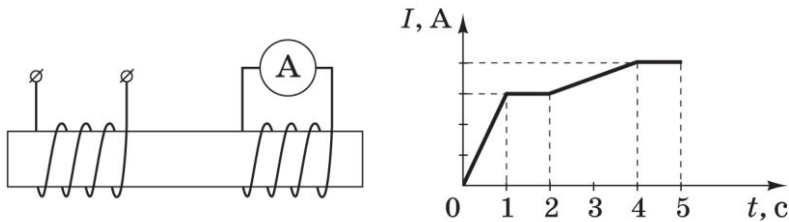
**13.** Який вид розряду в газі зображено на фотографії?



коронний

Електродинаміка.  
Електричний струм у різних середовищах.  
Види самостійного електричного розряду у газах

**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.



0–1

Електродинаміка.  
Магнітне поле, електромагнітна індукція.  
Явище електромагнітної індукції

**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.

ліворуч

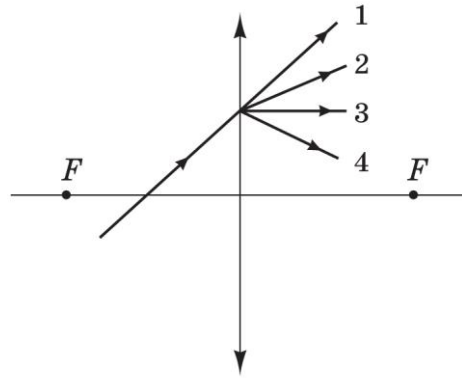
Електродинаміка.  
Магнітне поле, електромагнітна індукція.  
Сила Лоренца

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

240

Коливання і хвилі. Оптика.  
Механічні коливання і хвилі.  
Період коливань математичного маятника.  
Перетворення енергії при гармонічних коливаннях

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



2

Коливання і хвилі.  
Оптика.  
Побудова зображень, які дає тонка лінза

18. Забарвлення мильної бульбашки переважно залежить від товщини мильної плівки.

Коливання і хвилі.  
Оптика.  
Інтерференція світла та її практичне застосування

19. Червона межа фотоефекту 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.

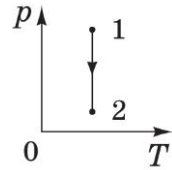
$$U_3 = \frac{hc}{e} \left( \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_{\text{ч}}} \right)$$

Квантова фізика. Елементи теорії відносності.  
Світлові кванти.  
Рівняння Ейнштейна для фотоефекту

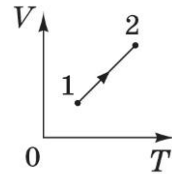
<p><b>20.</b> Визначте співвідношення між енергіями <math>E_1</math> і <math>E_2</math> фотонів, що їх випускають два джерела світла: <b>перше</b> – з довжиною хвилі 720 нм, друге – з довжиною хвилі 480 нм.</p> <p><math>E_2 = 1,5E_1</math></p>	<p>Квантова фізика. Елементи теорії відносності. Світлові кванти. Кванти світла (фотони)</p>
<p><b>21.</b> Установіть відповідність між <i>рухом тіла</i> та <i>напрямком прискорення</i>.</p> <p>падіння яблука з дерева в безвітряну погоду – у напрямку швидкості руху тіла</p> <p>рух м'яча, який летить угору під кутом до горизонту – під тупим кутом до напрямку швидкості руху тіла</p> <p>гальмування автомобіля без зміни напрямку руху – протилежно до напрямку швидкості руху тіла</p> <p>рух штучного супутника Землі по коловій орбіті – під прямим кутом до напрямку швидкості руху тіла</p>	<p>Механіка. Основи кінематики. Рівноприскорений рух. Рівномірний рух по колу</p>

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).

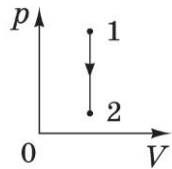
ізотермічне розширення



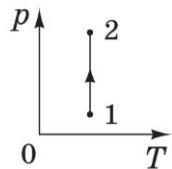
ізобарне нагрівання



ізохорне охолодження



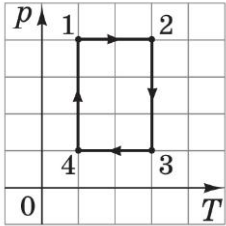
ізотермічне стискання

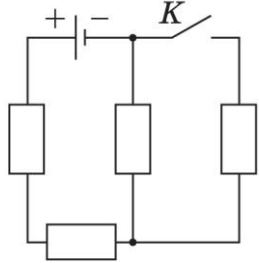


Молекулярна фізика і термодинаміка.  
Основи молекулярно-кінетичної теорії.  
Ізопроеци в газах



<p><b>23.</b> Установіть відповідність між <i>видом випромінювання</i> та його <i>характеристикою</i>.</p> <p>інфрачервоне – застосовується в приладах нічного бачення</p> <p>ультрафіолетове – спричиняє засмагу</p> <p>рентгенівське – виникає в результаті гальмування швидких електронів на аноді</p> <p>гамма-випромінювання – виникає в результаті самочинного розпаду атомних ядер</p>	<p>Коливання і хвилі. Оптика. Електромагнітні коливання і хвилі. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів</p>
<p><b>24.</b> Установіть відповідність між <i>досягненням фізичної науки</i> та <i>автором відкриття</i> (видатним ученим, чий внесок був найбільш значущим).</p> <p>вимірювання тиску світла – Лебедєв П.</p> <p>створення планетарної моделі атома – Резерфорд Е.</p> <p>створення теорії фотоефекту – Ейнштейн А.</p> <p>створення першого ядерного реактора – Фермі Е.</p>	<p>Квантова фізика. Елементи теорії відносності</p>
<p><b>25.</b> 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.</p> <p>5 м/с</p>	<p>Механіка. Основи кінематики. Додавання швидкостей</p>

<p><b>26.</b> 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.</p> <p>в 1,1 раза</p>	<p>Механіка. Елементи механіки рідин та газів. Архімедова сила. Умови плавання тіл</p>
<p><b>27.</b> На рисунку в системі координат <math>p, T</math> (<math>p</math> – тиск, <math>T</math> – температура) зображено замкнутий цикл <math>12341</math> теплової машини, у якої робочим тілом є ідеальний газ сталої маси. Визначте співвідношення <math>\frac{A_{1-2}}{A_{3-4}}</math> абсолютних значень робіт газу на ділянках <math>1-2</math> і <math>3-4</math>.</p> <p>1</p>	<p>Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи термодинаміки. Робота в термодинаміці</p> 
<p><b>28.</b> Відкриту посудину з водою, температура якої дорівнює <math>20^\circ\text{C}</math>, поставили на електроплиту. Через 8 хв вода закипіла. Скільки ще часу потрібно, щоб уся вода перетворилася на пару? Питома теплоємність води дорівнює <math>4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})</math>, питома теплота пароутворення води становить <math>2,1 \text{ МДж}/\text{кг}</math>. Витратами енергії на нагрівання посудини та навколишнього середовища знехтуйте. Відповідь запишіть у хвиликах.</p> <p>50 хв</p>	<p>Молекулярна фізика і термодинаміка. Властивості газів, рідин і твердих тіл. Пароутворення (випаровування та кипіння)</p>

<p><b>29.</b> Сила струму, що виникає під час освітлення фотоелемента, дорівнює <math>10 \text{ мкА}</math> і в умовах цього досліду не залежить від навантаження. Фотоелемент приєднують до розрядженого конденсатора електроємністю <math>100 \text{ мкФ}</math>. Через який час напруга на конденсаторі становитиме <math>6 \text{ В}</math>? Відповідь запишіть у секундах.</p> <p>60 с</p>	<p>Електродинаміка. Основи електростатики. Електроємність плоского конденсатора</p>
<p><b>30.</b> 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 <math>K</math>.</p>  <p>1,2</p>	<p>Електродинаміка. Закони постійного струму. Послідовне та паралельне з'єднання провідників</p>
<p><b>31.</b> Після розмикання кола живлення котушки індуктивністю <math>2 \text{ Гн}</math> на клеммах вимикача виникла електрорушійна сила (ЕРС) самоіндукції <math>300 \text{ В}</math>. Сила струму до розмикання кола становила <math>1,5 \text{ А}</math>. Уважаючи, що сила струму в колі змінювалася рівномірно, визначте час існування струму в котушці після розмикання кола. Відповідь запишіть у секундах.</p> <p>0,01 с</p>	<p>Електродинаміка. Магнітне поле, електромагнітна індукція. Явище самоіндукції</p>

<p><b>32.</b> Коливальний контур радіоприймача складається з конденсатора та котушки індуктивності. Радіоприймач фіксовано налаштовано на приймання радіостанції, що випромінює радіохвилі довжиною 4 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.</p> <p>8 м</p>	<p>Коливання і хвилі. Оптика. Електромагнітні коливання і хвилі. Період електромагнітних коливань. Електромагнітні хвилі та швидкість їх поширення</p>
<p><b>33.</b> На дзеркало, розташоване під кутом <math>50^\circ</math> 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.</p> <p>10°</p>	<p>Коливання і хвилі. Оптика. Побудова зображень, які дає плоске дзеркало</p>
<p><b>34.</b> 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.</p> <p>1,5 дптр</p>	<p>Коливання і хвилі. Оптика. Оптична сила лінзи. Формула тонкої лінзи</p>

