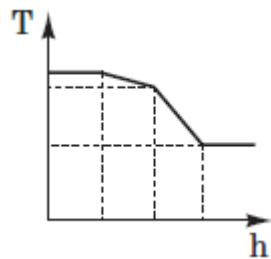
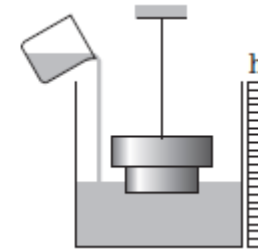


Зовнішнє незалежне оцінювання 2014 року з фізики

Зміст завдання та правильна відповідь	Відповідність завдання Програмі зовнішнього незалежного оцінювання з фізики
<p>1. За п'ять секунд до фінішу швидкість руху велосипедиста становила 27 м/с, а на фініші – 32 м/с. Укажіть прискорення, із яким рухався велосипедист. Рух уважайте прямолінійним і рівноприскореним.</p> <p>1 м/с²</p>	<p>Механіка. Основи кінематики. Рівномірний і рівноприскорений рухи. Прискорення</p>
<p>2. Укажіть розмірність сили в одиницях SI.</p> $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$	<p>Механіка. Основи динаміки. Сила</p>
<p>3. На якій висоті над поверхнею Землі сила тяжіння, що діє на тіло астронавта, має таку саму величину, як і сила тяжіння, що діє на тіло його дружини на поверхні Землі? Маса астронавта становить 81 кг, маса дружини – 64 кг. Уважайте, що радіус Землі дорівнює 6400 км.</p> <p>800 км</p>	<p>Механіка. Основи динаміки. Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння</p>
<p>Орел літає на висоті 320 м. Помітивши нерухому жертву, він каменем кидається донизу. Якої максимальної швидкості він міг би досягти біля поверхні землі, якщо опором повітря знехтувати? Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с².</p> <p>4. 80 м/с</p>	<p>Механіка. Закони збереження в механіці. Закон збереження енергії в механічних процесах. Кінетична та потенціальна енергія</p>

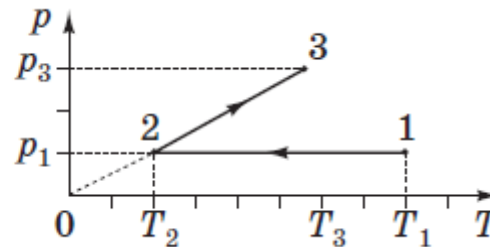
5. Деталь має форму двох з'єднаних разом циліндрів із різними діаметрами. Її підвішують на нитці над посудиною, у яку починають повільно наливати воду. На якому з графіків правильно відображено залежність сили натягу нитки від висоти рівня рідини?



Механіка.

Елементи механіки рідин та газів.
Архімедова сила

6. На рисунку зображено графік зміни стану ідеального газу в координатах pT , де p – тиск, T – температура. Маса газу – стала. За графіком визначте, який об'єм займав газ у стані 1, якщо після закінчення процесів, відображених на графіку, об'єм газу становив 12 л.

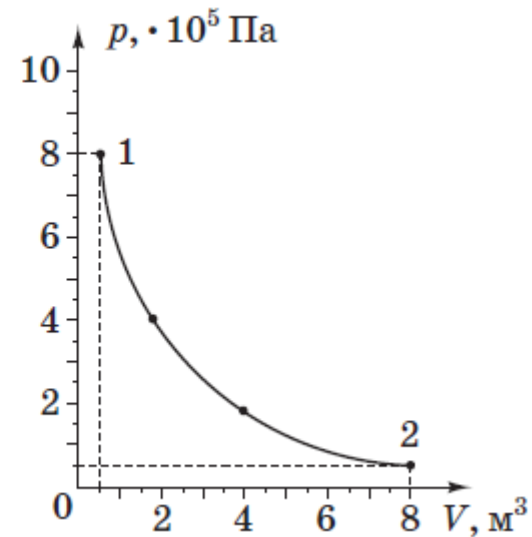


Молекулярна фізика і термодинаміка.

Основи молекулярно-кінетичної теорії.
Ізопроцеси в газах

48 л

7. Ідеальний газ під поршнем у закритій посудині переходить зі стану 1 у стан 2 так, як зображено на графіку, де p – тиск, V – об'єм. Унаслідок цього газ отримав від навколишнього середовища $3 \cdot 10^5$ Дж енергії. Яку роботу над газом виконують зовнішні сили?



–300 кДж

8. Укажіть аморфне тіло.

скляна ваза

9. В однорідному електростатичному полі протон і електрон набувають прискорень, які

протилежні за напрямком і різні за модулем.

Молекулярна фізика і термодинаміка.

Основи

термодинаміки.

Робота в термодинаміці.

Застосування першого закону термодинаміки до ізопроесів

Молекулярна фізика і термодинаміка.

Властивості газів, рідин і твердих тіл. Кристалічні та аморфні тіла

Електродинаміка.

Основи

електростатики.

Електричне поле.

Напруженість електричного поля

<p>10. Обчисліть заряд усіх протонів у шматку срібла масою 540 г. Атомний номер Аргентуму (Ag) – 47. Уважайте, що молярна маса срібла дорівнює 108 г/моль, стала Авогадро становить $6 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹, елементарний заряд дорівнює $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл. Результат округліть до десятих.</p> <p>22,6 МКл</p>	<p>Електродинаміка. Основи електростатики. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду</p>
<p>11. Через резистор проходить постійний струм силою 0,1 А, а через лампочку – змінний струм частотою 50 Гц, діюче значення якого 0,1 А. Які заряди переносяться через резистор і через лампочку за 2 хв?</p> <p>через резистор переноситься заряд 12 Кл, а через лампочку заряд не переноситься</p>	<p>Електродинаміка. Закони постійного струму. Електричний струм</p>
<p>12. Питомий опір більшості чистих металів за невеликої зміни температури лінійно зростає зі збільшенням температури.</p>	<p>Електродинаміка. Електричний струм у різних середовищах. Залежність опору металів від температури</p>

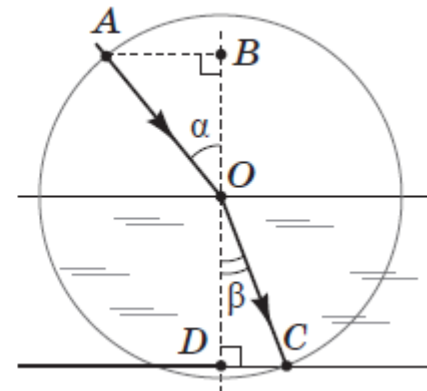
<p>13. Обчисліть заряд, який проходить крізь поперечний переріз витка за зменшення магнітного потоку всередині нього на 20 мВб. Опір витка дорівнює 0,04 Ом.</p> <p>0,5 Кл</p>	<p>Електродинаміка. Магнітне поле, електромагнітна індукція. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції</p>
<p>14. Укажіть період коливань тіла, яке за 4 с зробило 16 повних коливань.</p> <p>0,25 с</p>	<p>Коливання і хвилі. Оптика. Механічні коливання і хвилі. Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань</p>
<p>15. Максимальне зміщення маятника від положення рівноваги – це амплітуда коливань.</p>	<p>Коливання і хвилі. Оптика. Механічні коливання і хвилі. Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань</p>

16. В ідеальному коливальному контурі відбуваються вільні електромагнітні коливання так, що максимальний заряд на обкладках конденсатора дорівнює q_m , а максимальна сила струму в котушці – I_m . Який вираз визначає період вільних електромагнітних коливань у контурі?

$$2\pi \frac{q_m}{I_m}$$

Коливання і хвилі. Оптика.
Електромагнітні коливання і хвилі. Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Власна частота і період електромагнітних коливань

17. На рисунку схематично зображено хід променя світла, пропущеного крізь прозору плоскопаралельну пластинку. A – точка, з якої виходить промінь, O – точка падіння променя на пластинку, C – точка, у якій промінь виходить із пластинки в повітря, α – кут падіння, β – кут заломлення. Обчисліть значення показника заломлення матеріалу, з якого виготовлено пластинку, і вкажіть його.
 $AB = 60$ мм, а $CD = 40$ мм.



1,5

Коливання і хвилі. Оптика. Оптика.
Закони заломлення світла. Абсолютний відносний показники заломлення

18. Промінь лазера спрямували на тонку збиральну лінзу паралельно її головній оптичній осі. Під яким кутом промінь перетинає головну оптичну вісь після його проходження крізь лінзу? Відстань між променем, що падає на лінзу, і головною оптичною віссю дорівнює 2 см, оптична сила лінзи – 5 дптр.

$$\arctg(0,1)$$

Коливання і хвилі. Оптика. Оптика.
Лінза. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень, які дає тонка лінза

<p>19. Укажіть явище, під час якого виявляються корпускулярні властивості світла.</p> <p>фотоефект</p>	<p>Квантова фізика. Елементи теорії відносності. Світлові кванти. Фотоефект та його закони</p>										
<p>20. Укажіть рівняння реакції синтезу легких ядер (термоядерної реакції).</p> ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{p}$	<p>Квантова фізика. Елементи теорії відносності. Атом та атомне ядро. Ядерні реакції</p>										
<p>21. Установіть відповідність між поняттям, пов'язаним із рівномірним рухом тіла по колу (1–4), та математичною формулою (А–Д), що описує це поняття.</p> <table border="1" data-bbox="152 791 981 1134"> <thead> <tr> <th>Поняття</th> <th>Формула</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>кутова швидкість</td> <td>$\omega = \frac{v}{R}$</td> </tr> <tr> <td>доцентрове прискорення</td> <td>$a = \omega^2 R$</td> </tr> <tr> <td>кутове переміщення</td> <td>$\varphi = \omega t$</td> </tr> <tr> <td>частота обертання</td> <td>$\nu = \frac{N}{t}$</td> </tr> </tbody> </table>	Поняття	Формула	кутова швидкість	$\omega = \frac{v}{R}$	доцентрове прискорення	$a = \omega^2 R$	кутове переміщення	$\varphi = \omega t$	частота обертання	$\nu = \frac{N}{t}$	<p>Механіка. Основи кінематики Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості</p>
Поняття	Формула										
кутова швидкість	$\omega = \frac{v}{R}$										
доцентрове прискорення	$a = \omega^2 R$										
кутове переміщення	$\varphi = \omega t$										
частота обертання	$\nu = \frac{N}{t}$										

22. Установіть відповідність між визначенням першого закону термодинаміки (1–4) і фізичним процесом (А–Д), що відбувається з ідеальним газом незмінної маси.

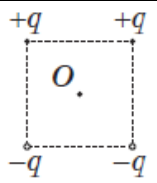
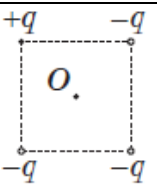
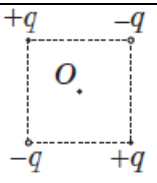
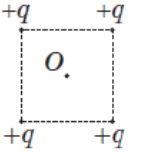
<i>Перший закон термодинаміки</i>	<i>Фізичний процес</i>
під час розширення газу виконується робота за рахунок його внутрішньої енергії	адіабатне розширення газу
підведена до газу кількість теплоти витрачається на зміну його внутрішньої енергії та виконання роботи	ізобарне розширення газу
уся підведена до газу кількість теплоти перетворюється в його внутрішню енергію	ізохорне нагрівання газу
уся передана газу кількість теплоти витрачається на виконання ним же роботи	ізотермічне розширення газу

Молекулярна фізика і термодинаміка

Основи

термодинаміки. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів

23. Електричні заряджені частинки розташовано у вершинах квадратів, накреслених пунктирною лінією. У центрі квадрата в точці O одна частинка з величиною заряду $+q$ Кл утворює електричне поле напруженості E з потенціалом φ . Установіть відповідність між конфігурацією зарядів на рисунках (1–4) та значенням напруженості поля E_O і потенціалу φ_O в точці O (А–Д).

Конфігурація зарядів	Значення напруженості та потенціалу
	$E_O = 2\sqrt{2}E, \varphi_O = 0$
	$E_O = 2E, \varphi_O = -2\varphi$
	$E_O = 0, \varphi_O = 0$
	$E_O = 0, \varphi_O = 4\varphi$

Електродинаміка.
 Основи електростатики.
 Електричне поле.
 Напруженість електричного поля.
 Потенціал і різниця потенціалів

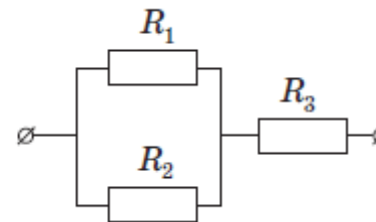
24. Установіть відповідність між фізичним процесом чи явищем, пов'язаним із перетворенням ядер хімічних елементів (1–4), і його основним фізичним змістом (А–Д).

<i>Фізичні процеси чи явища</i>	<i>Фізичний зміст процесу чи явища</i>
альфа-випромінювання	складова радіоактивного випромінювання, що має позитивний заряд, – потік ядер атомів Гелію ${}^2_4\text{He}$
бета-випромінювання	складова радіоактивного випромінювання, яка складається з електронів або позитронів
гамма-випромінювання	електрично нейтральна складова радіоактивного випромінювання – електромагнітне випромінювання з $\lambda < 10^{-10}$ м
реакція поділу ядер (ланцюгова)	вид ядерної реакції, коли ядро важкого елемента розщеплюється на два ядра-осколки більш легких елементів

Квантова фізика. Елементи теорії відносності. Атом та атомне ядро. Ядерні реакції. Радіоактивність. Альфа-, бета-, гамма-випромінювання

<p>25. Рухаючись по колу зі сталою швидкістю $v = 31,4$ м/с, тіло за кожні 4 секунди здійснює кутове переміщення $\varphi = 45^\circ$. Уважайте, що $\pi = 3,14$.</p> <p>1. Обчисліть радіус (м) траєкторії руху тіла. Результат округліть до десятих.</p> <p>Відповідь: 160</p> <p>2. Обчисліть величину прискорення руху (м/с²) тіла. Результат округліть до десятих.</p> <p>Відповідь: 6,2</p>	<p>Механіка. Основи кінематики. Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення</p>
<p>26. Вагон масою 50 т наздоганяє порожній вагон масою 25 т, що рухається зі швидкістю 2 м/с. Після зчеплення вагони рухаються зі швидкістю 3 м/с. Рух вагонів уважайте прямолінійним, а рейки – паралельними.</p> <p>1. Визначте, із якою швидкістю (м/с) рухався перший вагон до зіткнення. Відповідь: 3,5</p> <p>2. Визначте, яка частка (%) механічної енергії двох вагонів перетворилася у внутрішню енергію внаслідок непружної взаємодії. Відповідь: 5. Як правильну буде зараховано будь-яку відповідь, що відповідає записам</p> <p><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/>5, <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/> , <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/>5, x<input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/> , <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/>5, x<input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/> , <input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/>5, x<input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/><input type="text"/></p>	<p>Механіка. Закони збереження в механіці. Закон збереження імпульсу. Закон збереження енергії в механічних процесах</p>

<p>27. Для різання металу з газового балона місткістю 83 л і робочим тиском 70 атм використано кисень масою 2 кг. Яка маса (кг) кисню, що залишився в балоні? Температура газу в балоні становить 7 °С. Уважайте, що універсальна газова стала дорівнює 8,3 Дж/(моль · К), молярна маса кисню – 0,032 кг/моль, 1 атм = 10⁵ Па.</p> <p>Відповідь:6</p>	<p>Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи молекулярно-кінетичної теорії Рівняння стану ідеального газу</p>
<p>28. Обчисліть (у відсотках) ККД (коефіцієнт корисної дії) теплового двигуна, у якому в корисну роботу перетворюється третина кількості теплоти, що віддається холодильнику. Одержаний результат округліть до десятих.</p> <p>Відповідь:25</p>	<p>Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи термодинаміки. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення</p>
<p>29. Якої сили струм утворюється на ділянці кола, що складається з опорів $R_1 = 20$ Ом, $R_2 = 30$ Ом, $R_3 = 50$ Ом (див. рисунок)? Спад напруги на ділянці $U = 124$ В. Відповідь запишіть в амперах.</p> <p>Відповідь:2</p>	<p>Електродинаміка. Закони постійного струму. Закон Ома для ділянки кола. Послідовне та паралельне з'єднання провідників</p>



<p>30. Через мідний та залізний провідники однакового перерізу та однакової довжини протікають однакові струми. У скільки разів кількість тепла, що виділяється в залізному провіднику, більша, ніж кількість тепла, що виділяється в мідному провіднику за такий самий час? Питомий опір заліза – 10^{-7} Ом·м, міді – $1,72 \cdot 10^{-8}$ Ом·м. Відповідь округліть до десятих.</p> <p>Відповідь:5,8</p>	<p>Електродинаміка. Основи електростатики. Опір провідників. Закон Джоуля-Ленца</p>
<p>31. У котушці за 1 хвилину сила струму збільшується від 10 А до 130 А. Обчисліть індуктивність (Гн) котушки, якщо ЕРС (електрорушійна сила) самоіндукції дорівнює 50 В.</p> <p>Відповідь:25</p>	<p>Електродинаміка. Магнітне поле, електромагнітна індукція. Явище електромагнітної індукції. Закон електромагнітної індукції</p>
<p>32. Математичний маятник знаходиться в потязі, що рухається зі сталою швидкістю. Частота вільних коливань маятника дорівнює 2 Гц. Визначте, із якою швидкістю повинен рухатися потяг, щоб амплітуда коливань маятника стала максимальною. Довжина залізничної рейки 6 м.</p> <p>Відповідь:12</p>	<p>Коливання і хвилі Механічні коливання і хвилі. Математичний маятник, період коливань математичного маятника. Явище резонансу</p>

<p>33. У стелю кімнати вмонтовано точковий світильник. На якій найменшій відстані від нього учень повинен розташувати лінзу з оптичною силою 1,5 дптр, щоб отримати чітке зображення світильника на підлозі? Висота кімнати 3 м. Відповідь запишіть у метрах.</p> <p>Відповідь: 1</p>	<p>Коливання і хвилі. Оптика. Оптика. Лінза. Формула тонкої лінзи. Побудова зображень, які дає тонка лінза</p>
<p>34. У деяку точку простору приходять дві когерентні хвилі з різницею ходу 2 мкм. Визначте довжину хвилі, якщо в цій точці спостерігається інтерференційний максимум четвертого порядку. Відповідь запишіть у нанометрах.</p> <p>Відповідь: 500</p>	<p>34. Коливання і хвилі. Оптика. Оптика. Інтерференція світла та її практичне застосування</p>