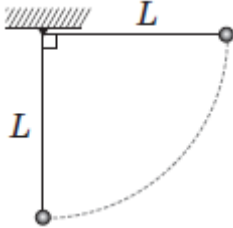
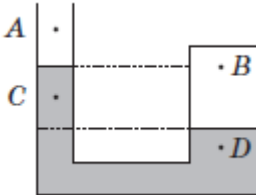
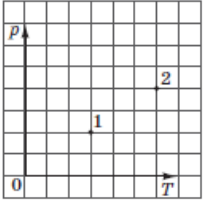
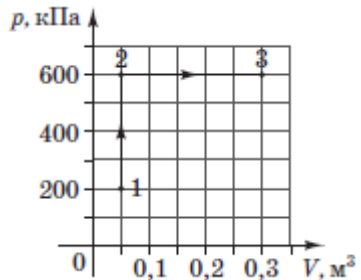


Зовнішнє незалежне оцінювання 2014 року з фізики

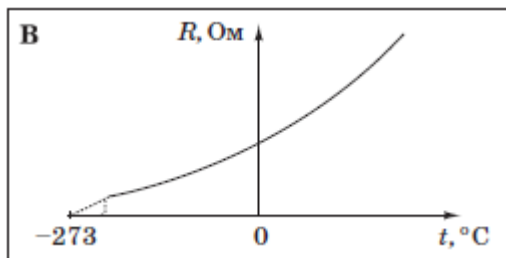
Зміст завдання та правильна відповідь	Відповідність завдання Програмі зовнішнього незалежного оцінювання з фізики
<p>1. На рисунку зображено графік залежності проекції швидкості v_x автомобіля, що рухається прямолінійно, від часу t. У якому інтервалі часу модуль прискорення є мінімальним?</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">$v_x, \text{ м/с}$</div> <div style="margin-left: 10px;">$t, \text{ с}$</div> </div> <p>від 10 до 20 с</p>	<p>Механіка. Основи кінематики. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах</p>
<p>2. На фотографії зображено важіль (1), який може вільно обертатися навколо осі (2) без тертя. Спочатку важіль було зрівноважено без важків та вантажу (3), а потім – із ними. Визначте масу вантажу (3).</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>0,8 кг</p>	<p>Механіка. Основи динаміки. Маса. Важіль</p>

<p>3. Два тіла – перше масою 50 г і друге масою 100 г – зв’язані ниткою та лежать на гладкій горизонтальній поверхні. Із якою найбільшою горизонтальною силою можна тягнути перше тіло, щоб нитка не розірвалася? Нитка витримує натяг 6 Н.</p> <p>9 Н</p>	<p>Механіка. Основи динаміки. Взаємодія тіл. Сила. Додавання сил</p>
<p>4. Дві однакові пластілинові кульки підвішено на нерозтяжних, невагомих нитках однакової довжини L, які закріплено в одній точці. Одну з кульок відхилили на кут 90° від вертикалі (див. рисунок) і відпустили. На яку висоту піднімуться кульки після непружної взаємодії? Розміром кульок знехтуйте.</p>  <p>$\frac{L}{4}$</p>	<p>Механіка. Закони збереження в механіці. Закон збереження імпульсу. Механічна робота. Кінетична та потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах</p>
<p>5. Ліве коліно U-подібної трубки відкрито, а праве запаяно. Трубка частково заповнена водою (див. рисунок). Укажіть правильне співвідношення між значеннями тиску в точках A, B, C, D. Зміною тиску повітря залежно від висоти знехтуйте.</p>  <p>$p_A < p_C < p_B < p_D$</p>	<p>Механіка. Елементи механіки рідин та газів. Тиск. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини</p>
<p>6. Який процес дає змогу перевести ідеальний газ певної маси зі стану 1 у стан 2 (див. рисунок) у системі координат pT, де p – тиск, T – температура?</p> <p>ізохорний</p> 	<p>Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи молекулярно-кінетичної теорії. Ізопроееси в газах</p>

<p>7. Ідеальний газ, отримавши від нагрівника деяку кількість теплоти Q, ізобарно розширюється й виконує роботу A. Чому дорівнює зміна внутрішньої енергії газу?</p> <p>$Q - A$</p>	<p>Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи термодинаміки. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів</p>
<p>8. Визначте роботу, яку виконує ідеальний газ під час процесів 1–2–3, що відображені на графіку (див. рисунок).</p> <p>150 кДж</p>	<p>Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи термодинаміки. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроцесів</p>
<p>9. Крапля води набула заряду $4 \cdot 10^{-12}$ Кл. Яка сила діє на краплю з боку електричного поля Землі напруженістю 90 В/м?</p> <p>0,36 нН</p>	<p>Електродинаміка. Основи електростатики. Електричний заряд. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля</p>
<p>10. Два плоскі повітряні конденсатори однакової електричної ємності з'єднані послідовно, як зображено на рисунку. Як зміниться ємність системи конденсаторів, якщо їх занурити в гліцерин? Уважайте, що діелектрична проникність гліцерину дорівнює 42.</p> <p>збільшиться в 42 рази</p>	<p>Електродинаміка. Основи електростатики. Електроємність. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів</p>



11. На якому графіку правильно відображено залежність опору металевих провідників від температури?



Електродинаміка. Електричний струм у різних середовищах. Залежність опору металів від температури

12. Визначте, як зміниться кількість теплоти, що виділяється за одиницю часу в провіднику з постійним електричним опором, якщо силу струму в колі збільшити в 4 рази.

збільшиться в 16 разів

Електродинаміка. Закони постійного струму. Закон Джоуля-Ленца

13. Укажіть правильний запис одиниці індуктивності провідника, вираженої через основні одиниці SI.

$$\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{А}^2 \cdot \text{с}^2}$$

Електродинаміка. Магнітне поле, електромагнітна індукція. Індуктивність

14. Тіло здійснює гармонічні коливання з періодом $T = 2$ с. Протягом половини періоду коливань через рівні проміжки часу виміряли (у см) зміщення x тіла й одержали такі значення: 1; 0,7; 0; -0,7; -1. У якому рядку записано послідовність моментів часу (у секундах), що відповідає вказаній послідовності значень зміщення тіла? Уважайте, що $\sqrt{2} = 1,4$.

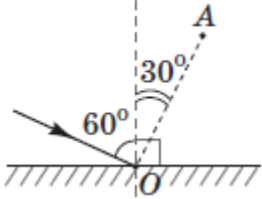
0; 0,25; 0,5; 0,75; 1

Коливання і хвилі. Оптика. Механічні коливання і хвилі. Гармонічні коливання. Зміщення, амплітуда, період, частота і фаза гармонічних коливань

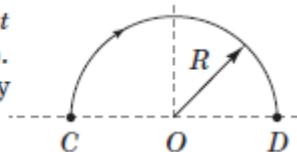
15. Яка фізична величина визначає висоту звуку?

частота коливань

Коливання і хвилі. Оптика. Механічні коливання і хвилі. Звукові хвилі. Гучність звуку та висота тону

<p>16. Під час вільних незгасаючих електромагнітних коливань у коливальному контурі максимальна сила струму дорівнює 5 мА, а максимальна напруга на конденсаторі – 10 В. Визначте модуль напруги на конденсаторі в момент, коли сила струму в котушці дорівнює 3 мА.</p> <p>8 В</p>	<p>Коливання і хвилі. Оптика. Електромагнітні коливання і хвилі. Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі</p>
<p>17. На дзеркало в точку O падає промінь під кутом 60°, як показано на рисунку. На який кут потрібно повернути дзеркало проти годинникової стрілки, щоб відбитий промінь попав у точку A? Вісь обертання проходить через точку O перпендикулярно до площини рисунка.</p>  <p>15°</p>	<p>Коливання і хвилі. Оптика. Закони відбивання світла. Побудова зображень, які дає плоске дзеркало</p>
<p>18. Укажіть вид електромагнітного випромінювання, яке має найбільшу частоту.</p> <p>рентгенівське випромінювання</p>	<p>Коливання і хвилі. Оптика. Електромагнітні коливання і хвилі. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів</p>
<p>19. На поверхню тіла падає квант світла з частотою ν. Чому дорівнює енергія E, яку може поглинути тіло?</p> <p>$E = h\nu$</p>	<p>Квантова фізика. Елементи теорії відносності. Світлові кванти. Кванти світла (фотони)</p>
<p>20. У різних нуклідів хімічного елемента однаковою є</p> <p>кількість протонів у ядрі.</p>	<p>Квантова фізика. Елементи теорії відносності. Атом та атомне ядро. Склад ядра атома. Ізотопи</p>

21. Тіло, рухаючись рівномірно по колу радіуса R , за час t перемістилося з точки C в точку D (див. рисунок). Установіть відповідність між характеристикою (1–4) руху тіла та математичним виразом для її обчислення (А–Д).



<i>Характеристика руху</i>	<i>Математичний вираз</i>
модуль переміщення	$2R$
шлях	πR
швидкість	$\frac{\pi R}{t}$
кутова швидкість	$\frac{\pi}{t}$

Механіка. Основи кінематики

Рівномірний рух по колу. Період і частота. Лінійна і кутова швидкості

22. Установіть відповідність між назвою процесу (1–4), що відбувається з ідеальним газом незмінної маси, та записом першого закону термодинаміки для цього процесу (А–Д), де Q – кількість теплоти, надана газу, A – робота над газом, ΔU – зміна внутрішньої енергії.

<i>Назва процесу</i>	<i>Запис першого закону термодинаміки</i>
ізотермічний	$Q = A$
ізобарний	$Q = A + \Delta U$
ізохорний	$\Delta U = Q$
адіабатний	$\Delta U + A = 0$

Молекулярна фізика і термодинаміка

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

23. Установіть відповідність між фізичною величиною (1–4), що характеризує електричне поле, і її математичним виразом (А–Д), де \vec{F} – сила, E – напруженість електричного поля, ϵ – діелектрична проникність, ϵ_0 – електрична стала, C – електрична ємність, U – напруга, $W_{\text{п}}$ – потенціальна енергія, q – електричний заряд.

Фізична величина	Математичний вираз
потенціал електричного поля	$\frac{W_{\text{п}}}{q}$
напруженість електричного поля	$\frac{\vec{F}}{q}$
електроємність конденсатора	$\frac{q}{U}$
густина енергії електричного поля	$\frac{\epsilon\epsilon_0 E^2}{2}$

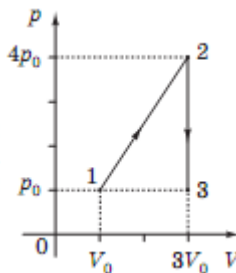
Електродинаміка. Основи електростатики. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Потенціал і різниця потенціалів. Електроємність плоского конденсатора

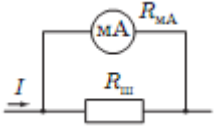
24. Установіть відповідність між рівнянням реакції розпаду (1–4) і назвою (А–Д) частинки X, яка вилітає з ядра.

Рівняння реакції	Назва частинки
${}^{22}_{11}\text{Na} \rightarrow {}^{22}_{10}\text{Ne} + X + {}^0_0\nu$	позитрон
${}^7_3\text{Li} \rightarrow {}^7_4\text{Be} + X + {}^0_0\bar{\nu}$	електрон
${}^{59}_{27}\text{Co} \rightarrow {}^{59}_{28}\text{Ni} + X$	протон
${}^4_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He} + X$	нейтрон

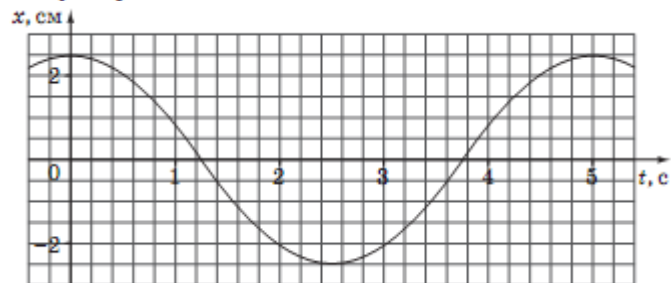
Квантова фізика. Елементи теорії відносності. Атом та атомне ядро. Ядерні реакції

<p>25. Тіло рухається вздовж осі Ox так, що його координата змінюється з часом за законом $x = -8 + 8t - 2t^2$ (усі одиниці подано в системі SI).</p> <p>1. У який момент часу від початку відліку тіло опиниться в початку координат ($x = 0$)?</p> <p>Відповідь: 2</p> <p>2. Яку швидкість матиме тіло під час проходження точки з координатою $x = 0$?</p> <p>Відповідь: 0</p>	<p>Механіка. Основи кінематики. Швидкість. Рівномірний і рівноприскорений рухи</p>
<p>26. Підійомник гірськолижного курорту піднімає 45 лижників на висоту 2 км за 20 хв. Уважайте, що середня маса одного лижника дорівнює 70 кг, а прискорення вільного падіння $g = 10 \text{ м/с}^2$.</p> <p>1. Обчисліть корисну роботу (МДж), яку виконує підійомник.</p> <p>Відповідь: 63</p> <p>2. Обчисліть потужність (кВт) двигуна підійомника.</p> <p>Відповідь: 52,5</p>	<p>Механіка. Закони збереження в механіці. Механічна робота. Потужність</p>
<p>27. Визначте масу (у грамах) водяної пари в повітрі кімнати, якщо відносна вологість повітря становить 60 %. Густина насиченої пари дорівнює 20 г/м^3, об'єм кімнати – 50 м^3.</p> <p>Відповідь: 600</p>	<p>Молекулярна фізика і термодинаміка. Властивості газів, рідин і твердих тіл. Насичена та ненасичена пара, їхні властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання</p>
<p>28. З ідеальним одноатомним газом незмінної маси відбуваються процеси 1–2–3, що відображені на графіку (див. рисунок). Яку кількість теплоти отримав газ у процесах 1–2–3, якщо $p_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Па}$, $V_0 = 2 \text{ л}$?</p> <p>Відповідь запишіть у кілоджоулях.</p> <p>Відповідь: 1,6 або 4,3 (будь-яка з цих двох відповідей буде зарахована як правильна)</p>	<p>Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи термодинаміки. Кількість теплоти. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки)</p>



<p>29. Щоб розширити межі вимірювання сили струму за допомогою амперметра, до нього паралельно під'єднують шунт – провідник з певним опором, через який проходить частина вимірюваного струму. Міліамперметр розраховано на вимірювання максимального струму $I_{\text{мА}} = 50$ мА; його внутрішній опір $R_{\text{мА}} = 10$ Ом. Обчисліть опір (у міліомах) шунта, який дає змогу вимірювати струм I до 5 А. Відповідь округліть до цілих.</p>  <p>Відповідь: 101</p>	<p>Електродинаміка. Закони постійного струму. Закон Ома для ділянки кола</p>
<p>30. У просторі, де одночасно існують взаємно перпендикулярні електричне та магнітне поля, рухається електрон. Обчисліть швидкість прямолінійного рівномірного руху електрона, якщо напруженість електричного поля становить 500 кВ/м, а індукція магнітного поля дорівнює 500 мТл. Відповідь запишіть у км/с.</p> <p>Відповідь: 1000</p>	<p>Електродинаміка. Основи електростатики. Напруженість електричного поля. Магнітне поле, електромагнітна індукція</p>
<p>31. За допомогою електролізу отримали молекулярний водень об'ємом 11,2 л (н. у.). Визначте величину заряду (у кілокулонах), який повинен пройти крізь електроліт. Уважайте, що елементарний електричний заряд становить $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, а стала Авогадро дорівнює $6 \cdot 10^{23}$ моль⁻¹.</p> <p>Відповідь: 96</p>	<p>Електродинаміка. Електричний струм у різних середовищах. Закони електролізу</p>
<p>32. Котушка індуктивністю 50 мкГн послідовно приєднана до конденсатора. Визначте ємність конденсатора, якщо контур резонує на довжину хвилі 600 м. Уважайте, що $\pi^2 = 10$. Відповідь запишіть у нанофарадах.</p> <p>Відповідь: 2</p>	<p>Коливання і хвилі. Електромагнітні коливання і хвилі. Власна частота і період електромагнітних коливань</p>

33. На рисунку зображено графік коливань математичного маятника. Визначте довжину математичного маятника. Уважайте, що $\pi^2 = g$. Відповідь запишіть у метрах.



Відповідь: **6,25**

34. Визначте швидкість (км/с) руху електрона, за якої його імпульс дорівнює імпульсу фотона з довжиною хвилі 0,66 мкм. Уважайте, що стала Планка дорівнює $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж \cdot с, маса електрона $- 9 \cdot 10^{-31}$ кг. Відповідь округліть до десятих.

Відповідь: **1,1**

Коливання і хвилі Механічні коливання і хвилі. Математичний маятник, період коливань математичного маятника

Квантова фізика. Елементи теорії відносності. Світлові кванти. Кванти світла (фотони)