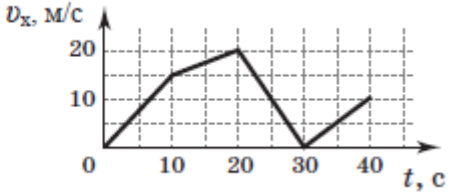
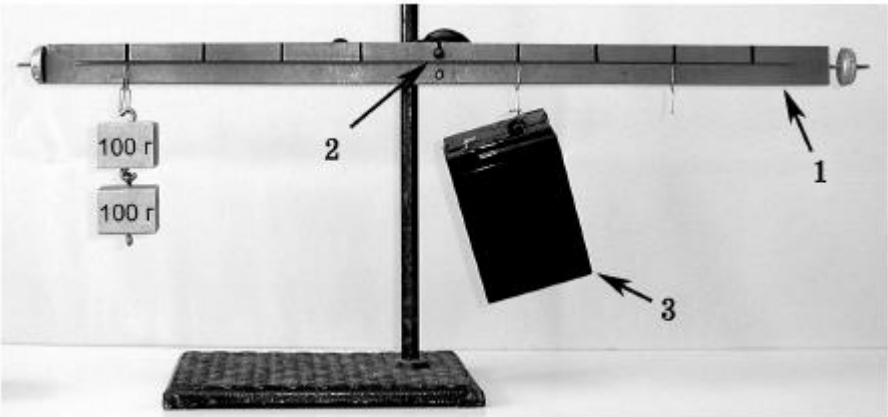
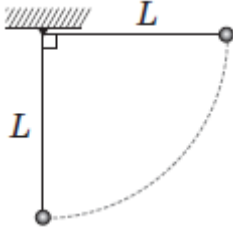
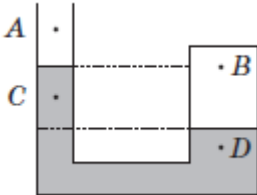
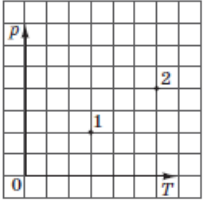
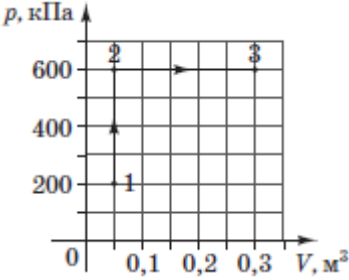
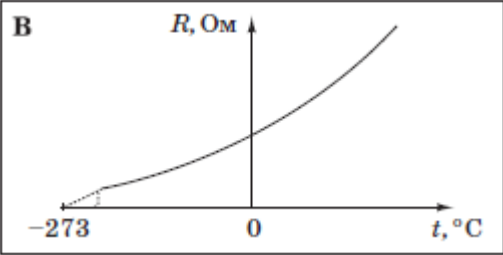


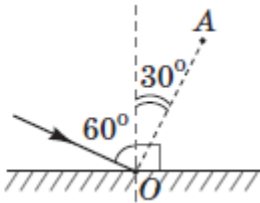
Зовнішнє незалежне оцінювання 2014 року з фізики

Зміст завдання та правильна відповідь	Відповідність завдання Програмі зовнішнього незалежного оцінювання з фізики
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? $v_x, \text{ м/с}$  від 10 до 20 с	Механіка. Основи кінематики. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах
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).  0,8 кг	Механіка. Основи динаміки. Маса. Важіль

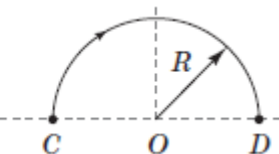
3. Два тіла – перше масою 50 г і друге масою 100 г – зв'язані ниткою та лежать на гладкій горизонтальній поверхні. Із якою найбільшою горизонтальною силою можна тягнути перше тіло, щоб нитка не розірвалася? Нитка витримує натяг 6 Н. 9 Н	Механіка. Основи динаміки. Взаємодія тіл. Сила. Додавання сил
4. Дві однакові пластилінові 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. $\frac{L}{4}$ 	Механіка. Закони збереження в механіці. Закон збереження імпульсу. Механічна робота. Кінетична та потенціальна енергія. Закон збереження енергії в механічних процесах
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. $p_A < p_C < p_B < p_D$ 	Механіка. Елементи механіки рідин та газів. Тиск. Атмосферний тиск. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини
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? ізохорний 	Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи молекулярно-кінетичної теорії. Ізопроцеси в газах

7. Ідеальний газ, отримавши від нагрівника деяку кількість теплоти Q, ізобарно розширюється й виконує роботу A. Чому дорівнює зміна внутрішньої енергії газу? $Q - A$	Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи термодинаміки. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки). Застосування першого закону термодинаміки до ізопроесів
8. Визначте роботу, яку виконує ідеальний газ під час процесів 1–2–3, що відображені на графіку (див. рисунок).  150 кДж	Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи термодинаміки. Застосування першого закону термодинаміки до ізопроесів
9. Крапля води набула заряду $4 \cdot 10^{-12}$ Кл. Яка сила діє на краплю з боку електричного поля Землі напруженістю 90 В/м? 0,36 нН	Електродинаміка. Основи електростатики. Електричний заряд. Закон Кулона. Електричне поле. Напруженість електричного поля
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.  збільшиться в 42 рази	Електродинаміка. Основи електростатики. Електроємність. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора. З'єднання конденсаторів

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 коливач 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 коливач
15. Яка фізична величина визначає висоту звуку? частота коливач	Коливання і хвилі. Оптика. Механічні коливання і хвилі. Звукові хвилі. Гучність звуку та висота тону

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. 8 В	Коливання і хвилі. Оптика. Електромагнітні коливання і хвилі. Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі
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.  15°	Коливання і хвилі. Оптика. Закони відбивання світла. Побудова зображень, які дає плоске дзеркало
18. Укажіть вид електромагнітного випромінювання, яке має найбільшу частоту. рентгенівське випромінювання	Коливання і хвилі. Оптика. Електромагнітні коливання і хвилі. Властивості електромагнітного випромінювання різних діапазонів
19. На поверхню тіла падає квант світла з частотою ν. Чому дорівнює енергія E, яку може поглинути тіло? $E = h\nu$	Квантова фізика. Елементи теорії відносності. Світлові кванти. Кванти світла (фотони)
20. У різних нуклідів хімічного елемента однаковою є кількість протонів у ядрі.	Квантова фізика. Елементи теорії відносності. Атом та атомне ядро. Склад ядра атома. Ізотопи

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).



Характеристика руху	Математичний вираз
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.

Назва процесу	Запис першого закону термодинаміки
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	$\frac{\varepsilon\varepsilon_0 E^2}{2}$

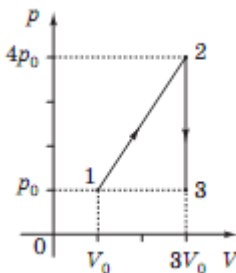
Електродинаміка. Основи електростатики. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Потенціал і різниця потенціалів. Електроємність плоского конденсатора

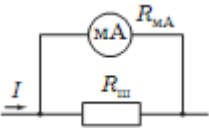
24. Установіть відповідність між рівнянням реакції розпаду (1–4) і назвою (А–Д) частинки X , яка вилітає з ядра.

Рівняння реакції	Назва частинки
${}^{22}_{11}\text{Na} \rightarrow {}^{22}_{10}\text{Ne} + X + {}^0_0\nu$	позитрон
${}^{11}_3\text{Li} \rightarrow {}^{11}_4\text{Be} + X + {}^0_0\bar{\nu}$	електрон
${}^{59}_{27}\text{Co} \rightarrow {}^{58}_{26}\text{Fe} + X$	протон
${}^4_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He} + X$	нейтрон

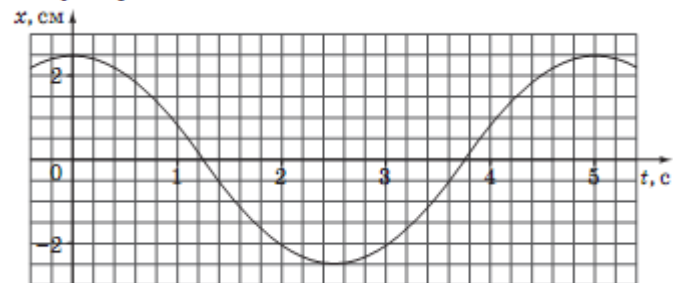
Квантова фізика. Елементи теорії відносності. Атом та атомне ядро. Ядерні реакції

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). 1. У який момент часу від початку відліку тіло опиниться в початку координат ($x = 0$)? Відповідь: 2 2. Яку швидкість матиме тіло під час проходження точки з координатою $x = 0$? Відповідь: 0	Механіка. Основи кінематики. Швидкість. Рівномірний і рівноприскорений рухи
26. Підйомник 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 $g = 10 \text{ м/с}^2$. 1. Обчисліть корисну роботу (МДж), яку виконує підйомник. Відповідь: 63 2. Обчисліть потужність (кВт) двигуна підйомника. Відповідь: 52,5	Механіка. Закони збереження в механіці. Механічна робота. Потужність
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. Відповідь: 600	Молекулярна фізика і термодинаміка. Властивості газів, рідин і твердих тіл. Насичена та ненасичена пара, їхні властивості. Відносна вологість повітря та її вимірювання
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 $p_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ Па}$, $V_0 = 2 \text{ л}$? Відповідь запишіть у кілоджоулях. Відповідь: 1,6 або 4,3 (будь-яка з цих двох відповідей буде зарахована як правильна)	Молекулярна фізика і термодинаміка. Основи термодинаміки. Кількість теплоти. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки)



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.  Відповідь: 101	Електродинаміка. Закони постійного струму. Закон Ома для ділянки кола
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. Відповідь: 1000	Електродинаміка. Основи електростатики. Напруженість електричного поля. Магнітне поле, електромагнітна індукція
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. Відповідь: 96	Електродинаміка. Електричний струм у різних середовищах. Закони електролізу
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. Відповідь: 2	Коливання і хвилі. Електромагнітні коливання і хвилі. Власна частота і період електромагнітних коливань

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)