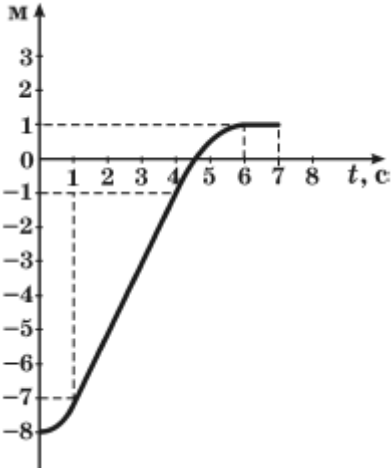
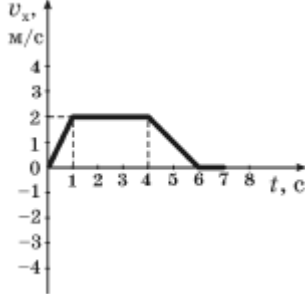
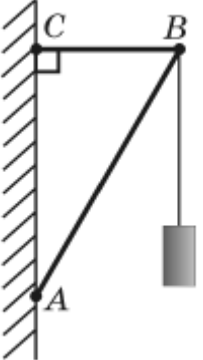
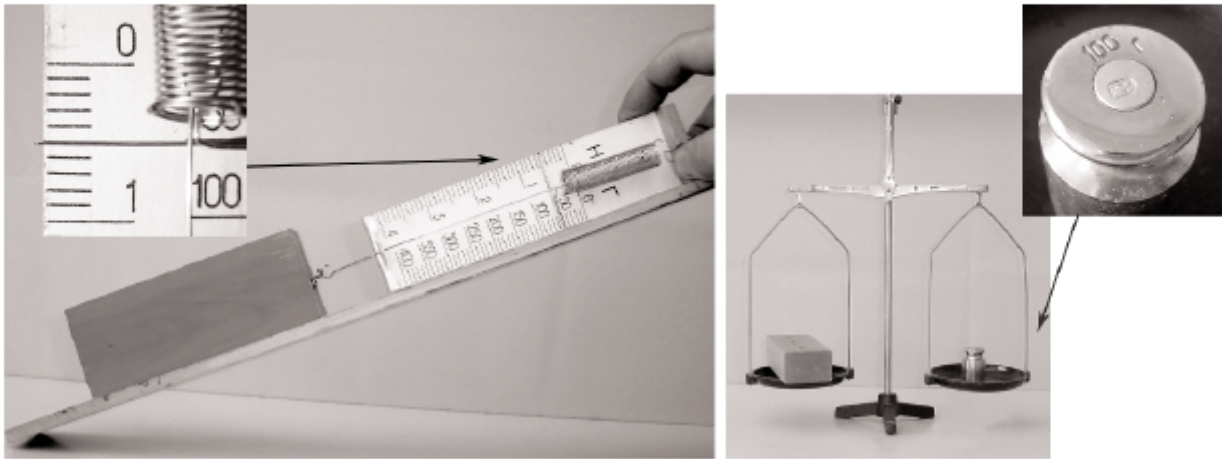


ЗОВНІШНЄ НЕЗАЛЕЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ З ФІЗИКИ 2009 РОКУ

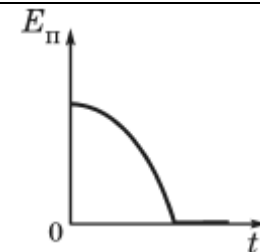
Зміст завдання	Правильна відповідь
<p>1. Рух тіла описано рівнянням $x = 4 - 3t + 2t^2$, де всі величини виражено в одиницях SI. Визначте проекцію швидкості тіла на вісь Ox через 2 секунди після початку руху.</p>	<p>5 м/с</p>
<p>2. За поданим графіком залежності координати тіла $x, \text{ м}$ від часу визначте можливий графік залежності проекції швидкості цього тіла від часу.</p> 	
<p>3. Вантаж масою 5,19 кг підвішено до невагомих стержнів (див. рисунок). З'єднання у точках A, B, C є шарнірними. Довжина стержня AB становить 70 см, довжина стержня BC – 35 см. Визначте силу, що стискає стержень AB. Уважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$, $\sqrt{3} = 1,73$.</p> 	<p>60 Н</p>

4. Брусок тягнуть угору похилою площиною. Рух бруска є рівномірним. Визначте ККД цієї похилої площини, якщо її довжина дорівнює 0,5 м, а висота — 0,2 м. Результати зважування бруска подано на фото, розміщеному праворуч. Уважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.



80 %

5. Пластилінова кулька вільно падає на підлогу без початкової швидкості. Укажіть графік, що відображає залежність потенціальної енергії цієї кульки від часу.



6. Повітряну кулю об'ємом 200 м^3 наповнено теплим повітрям. Куля з підвішеним до неї вантажем плаває на невеликій висоті над землею, де густина зовнішнього повітря дорівнює $1,3 \text{ кг/м}^3$. Загальна маса оболонки кулі та вантажу, що підвішений до кулі, становить 100 кг. Визначте густину повітря всередині кулі.

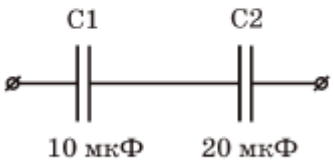
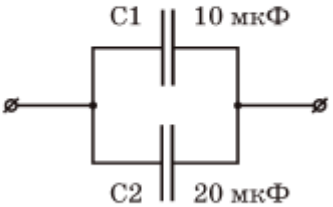
$0,8 \text{ кг/м}^3$

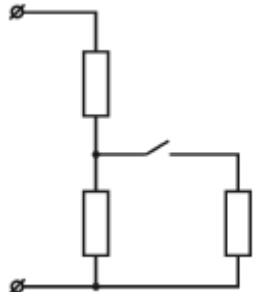

7. Визначте, під час якого із зазначених процесів з певною масою газу концентрація молекул газу не змінюється.

Ізохорний процес

8. Початковий об'єм газу становить 60 л. Визначте, яким стане об'єм цієї маси газу якщо абсолютна температура підвищиться від 300 К до 450 К, а тиск зменшиться в 2 рази.

180 л

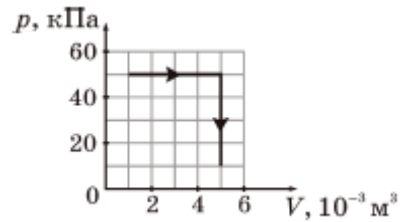
<p>9. Температура нагрівника ідеальної теплової машини дорівнює $527\text{ }^{\circ}\text{C}$, а температура холодильника становить $7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Визначте, яку кількість теплоти має передати нагрівник робочому тілу, щоб машина виконала корисну роботу, що дорівнює $5,2\text{ кДж}$.</p>	<p>8 кДж</p>						
<p>10. Відносна вологість повітря в закритому балоні дорівнювала 60% за температури $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Визначте відносну вологість повітря в балоні після охолодження повітря до $11\text{ }^{\circ}\text{C}$.</p> <table border="1" data-bbox="353 408 1323 544" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Температура, $^{\circ}\text{C}$</th> <th>Густина насиченої водяної пари, г/м^3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">30</td> <td style="text-align: center;">30</td> </tr> </tbody> </table>	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Густина насиченої водяної пари, г/м^3	11	10	30	30	<p>100 %</p>
Температура, $^{\circ}\text{C}$	Густина насиченої водяної пари, г/м^3						
11	10						
30	30						
<p>11. Уважаючи електричне поле у проміжку між контактами батареї гальванічних елементів «Крона» однорідним, визначте модуль напруженості цього поля. ЕРС батареї дорівнює 9 В. Відстань між контактами становить 6 мм.</p>	<p>1,5 кВ/м</p>						
<p>12. Два конденсатори ємністю 10 мкФ і 20 мкФ були з'єднані у батарею за схемою, зображеною на рисунку 1. Потім ці самі конденсатори з'єднали за схемою, зображеною на рисунку 2. Визначте, як змінилася ємність батареї конденсаторів у результаті такої зміни їхнього з'єднання.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div data-bbox="387 874 719 1034" style="text-align: center;">  <p>Рис. 1</p> </div> <div data-bbox="869 852 1200 1059" style="text-align: center;">  <p>Рис. 2</p> </div> </div>	<p>збільшилася у 4,5 раза</p>						
<p>13. Два однакових конденсатори заряджені до напруги 200 В. Один із них розрядили за допомогою резистора. У результаті протікання розрядного струму резистор нагрівся на $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Інший конденсатор розряджають через два такі самі резистори, з'єднані паралельно. На скільки градусів нагріються резистори у другому випадку? Уважайте, що вся енергія електричного поля конденсатора перетворюється на внутрішню енергію резисторів.</p>	<p>$2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$</p>						

<p>14. Ділянка електричного кола складається з трьох однакових резисторів та вимикача (див. рисунок). Коли вимикач розімкнено, опір ділянки дорівнює 6 Ом. Визначте, яким буде опір ділянки електричного кола після замикання вимикача.</p>		<p>4,5 Ом</p>
<p>15. Досліджуючи вольт-амперну характеристику суцільного шматка матеріалу, отримали зображений на рисунку результат. Визначте, який це міг бути матеріал.</p>		<p>Кремній</p>
<p>16. Електрична лампа ліхтаря з вольфрамовою ниткою розжарення, що живиться від акумулятора напругою 12 В, має потужність 24 Вт. Обчисліть кількість електронів, які проходять через нитку розжарення лампи щосекунди. Елементарний електричний заряд дорівнює $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.</p>		<p>$1,25 \cdot 10^{19}$</p>
<p>17. Мідний провідник, маса якого дорівнює 2 г, довжина – 10 см, уміщений горизонтально в однорідне магнітне поле з індукцією 20 мТл. Вектор магнітної індукції горизонтальний і перпендикулярний до провідника. Визначте силу струму, яка повинна бути у провіднику, щоб він «завис» у магнітному полі. Уважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.</p>		<p>10 А</p>
<p>18. У повітрі поширюється звукова хвиля з частотою 1,7 кГц. Визначте довжину хвилі, якщо швидкість звуку в повітрі дорівнює 340 м/с.</p>		<p>20 см</p>
<p>19. Посудина з водою, у дні якої є невеликий отвір, здійснює вертикальні коливання на пружині. Початковий період коливань дорівнює 4 с. Вода потроху витікає. Визначте, яким буде період коливань, коли маса посудини з водою зменшиться в 4 рази.</p>		<p>2 с</p>

<p>20. Частота вільних коливань у коливальному контурі з ідеальних конденсатора та котушки дорівнює 2 кГц. Ті самі конденсатор і котушку з'єднали послідовно та підключили до джерела змінного струму. Визначте, як змінюватиметься амплітудне значення сили струму I_m в колі, якщо частоту змінного струму повільно збільшувати від 1 до 3 кГц. Амплітуда напруги є сталою.</p>	<p>I_m зростатиме, а потім зменшуватиметься</p>
<p>21. Індуктивність котушки коливального контура дорівнює 20 мГн. Визначте ємність конденсатора, якщо максимальна напруга на ньому становить 80 В, а максимальна сила струму в котушці дорівнює 2 А. Коливання в контурі вважайте незатухаючими.</p>	<p>12,5 мкФ</p>
<p>22. Увечері від хлопчика, що знаходиться неподалік ліхтарного стовпа, на землі утворилася тінь. Якщо хлопчик відійде на 1 м від ліхтарного стовпа, тінь хлопчика стане довшою на 50 см. Визначте висоту ліхтаря над землею, якщо зріст хлопчика дорівнює 1,5 м. Ліхтар закріплено на верхівці стовпа.</p>	<p>4,5 м</p>
<p>23. Тіло отримало внаслідок теплопровідності кількість теплоти Q і внаслідок випромінювання втратило енергію $\frac{2}{3}Q$. Визначте, як змінилася маса спокою тіла. Швидкість світла у вакуумі дорівнює c.</p>	<p>збільшилася на $\frac{Q}{3c^2}$</p>
<p>24. Речовину по черзі опромінюють пучками різних частинок, що мають невелику кінетичну енергію. Визначте, які з цих частинок можуть бути захоплені ядрами атомів.</p>	<p>нейтрони</p>
<p>25. Унаслідок ядерної реакції між ядрами Дейтерію ${}^2_1\text{H}$ і Молібдену ${}^{98}_{43}\text{Mo}$ утворилося ядро Технецію ${}^{99}_{43}\text{Tc}$. Укажіть, яка ще частинка утворилася в результаті цієї реакції.</p>	<p>1_0n</p>
<p>26. Установіть відповідність між процесами та формулами, що їх описують.</p> <p>1 Розтягується гумова нитка. А $A = mgh$</p> <p>2 Тіло падає на землю. Б $E = \frac{kx^2}{2}$</p> <p>3 Черевик ковзає по підлозі. В $F = \mu N$</p> <p>4 М'яч плаває на поверхні озера. Г $F_1 l_1 = F_2 l_2$</p> <p> Д $F = \rho gV$</p>	<p>1Б, 2А, 3В, 4Д</p>

<p>27. На рисунку зображено графік залежності механічної напруги σ в мідному дроті від відносного видовження дроту $\frac{\Delta l}{l_0}$. Установіть відповідність між точками K, L, M, N на графіку і характером деформації дроту.</p>		<p>1 точка K А Деформація непружна, спостерігається 2 точка L текучість. 3 точка M Б Деформація пружна, закон Гука не виконується. 4 точка N В Деформація непружна, закон Гука виконується. Г Деформація пружна, закон Гука виконується. Д Деформація непружна, відповідає границі міцності.</p>
<p>28. Установіть відповідність між указаними діями і результатами (можливими змінами опору провідника).</p> <p>1 Неізолюваний металевий дріт склали удвоє. 2 Неізолюваний металевий дріт протягли через волочильний верстат: довжина дроту збільшилася у 2 рази, а маса не змінилася. 3 На неізолюваному металевому дроті нарізали різьбу, у результаті цього площа його поперечного перерізу зменшилася вдвічі по всій довжині. 4 Неізолюваний металевий дріт вкрили ізоляцією.</p>	<p>А Опір провідника не змінився. Б Опір провідника збільшився в 4 рази. В Опір провідника збільшився в 2 рази. Г Опір провідника зменшився в 4 рази. Д Опір провідника зменшився до нуля.</p>	<p>1Г, 2Б, 3А, 4Д</p> <p>1Г, 2Б, 3В, 4А</p>
<p>29. У мішку з піском масою 1 кг, що висить на легкому підвісі завдовжки 10 м, застряє куля масою 10 г, яка летіла горизонтально зі швидкістю 1010 м/с. Визначте кут, на який відхилиться підвіс від вертикалі. Уважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$. Відповідь запишіть у градусах.</p>		<p>60°</p>

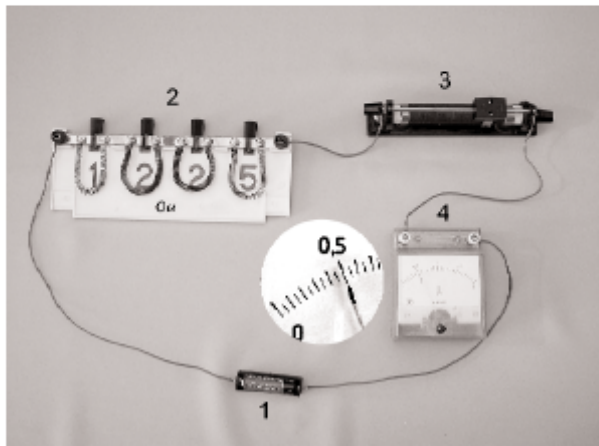
30. Визначте кількість теплоти, яку отримав ідеальний газ під час процесу зображеного на графіку. Урахуйте, що внутрішня енергія ідеального газу залежить тільки від його температури. Відповідь запишіть у джоулях.



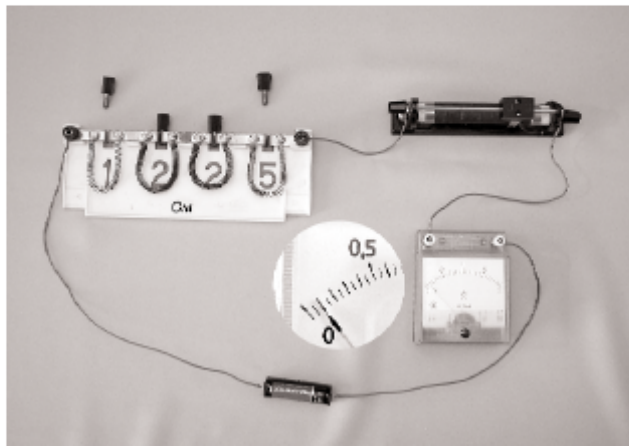
200 Дж

31. Електричне коло складається з гальванічного елемента (1) з внутрішнім опором 0,5 Ом, магазину резисторів (2), реостата (3) та амперметра (4). Проведено два досліди (див. фотографії). Визначте кількість теплоти, що виділялася за 1 хв у обмотці реостата під час досліду 1. Опір реостата в обох дослідах однаковий. Результат запишіть у джоулях.

Довідка: магазин резисторів являє собою чотири послідовно з'єднані дротяні спіралі, опори яких дорівнюють 1 Ом, 2 Ом, 2 Ом, 5 Ом. Кожна спіраль може вмикатися в електричне коло чи вимикатися з нього шляхом видалення чи встановлення спеціальної металевої перемички. Коли всі перемички вставлені, загальний опір магазину можна вважати рівним нулю, коли всі видалені — рівним 10 Ом.

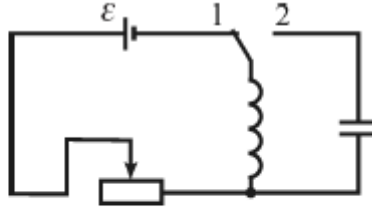
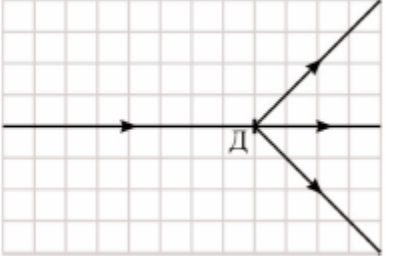


Дослід 1



Дослід 2

15 Дж

<p>32. Під час роботи електродвигуна постійного струму сила струму в обмотці його ротора дорівнює 1 А. Якщо зупинити обертання ротора, сила струму в його обмотці збільшиться до 10 А. Визначте частку електричної енергії, що витрачається на нагрівання обмотки ротора під час його обертання. Напругу в мережі, від якої живиться електродвигун, уважайте сталою.</p>	0,1
<p>33. У електричному колі, зображеному на рисунку, внутрішній опір джерела струму дорівнює 1 Ом, повний опір реостата дорівнює 6 Ом, активний опір котушки дорівнює 2 Ом. Спочатку ковзний контакт реостата знаходився в крайньому лівому положенні, а ключ — у положенні 1. Коли ключ перевели в положення 2, у конденсаторі та котушці виникли вільні електромагнітні коливання. Визначте, у скільки разів збільшиться початкова амплітуда коливань, якщо установити опір реостата рівним 3 Ом та повторити дослід.</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center; vertical-align: middle;">1,5</div>
<p>34. На рисунку показано пучок монохроматичного світла, що проходить через дифракційну ґратку Д, яка має 1250 штрихів на один міліметр. Визначте довжину хвилі світла. Уважайте, що $\sqrt{2}=1,41$. Відповідь запишіть у нанометрах.</p>	<div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center; vertical-align: middle;">564 нм</div>
<p>35. Монохроматичне світло падає на поверхні двох різних металів. Для першого з них робота виходу електронів дорівнює 1,1 еВ, а для другого вона дорівнює 2,9 еВ. Визначте максимальну швидкість фотоелектронів, що вилітають із другого металу, якщо для першого металу ця швидкість дорівнює 1000 км/с. Уважайте, що маса електрона дорівнює $9 \cdot 10^{-31}$ кг, $1 \text{ еВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Дж. Відповідь запишіть у кілометрах за секунду.</p>	600 км/с