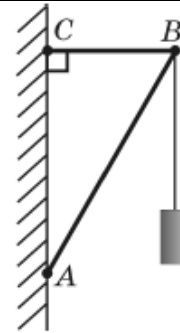


## ЗОВНІШНЄ НЕЗАЛЕЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ 2009 РОКУ З ФІЗИКИ

Зміст завдання	Відповідність завдання Програмі ЗНО 2009 р.; посилання на підручники, затвержені Міністерством освіти і науки України								
<p>1. Рух тіла описано рівнянням <math>x = 4 - 3t + 2t^2</math>, де всі величини виражено в одиницях SI. Визначте проекцію швидкості тіла на вісь <math>OX</math> через 2 секунди після початку руху.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">А</td> <td style="width: 25%;">Б</td> <td style="width: 25%;">В</td> <td style="width: 25%;">Г</td> </tr> <tr> <td>-6 м/с</td> <td>5 м/с</td> <td>6 м/с</td> <td>8 м/с</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	-6 м/с	5 м/с	6 м/с	8 м/с	<p><b>Основи кінематики. Рівноприскорений прямолінійний рух. Прискорення.</b>                  Фізика, 9 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 29-32.                  Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. з погл. вивч. фізики та спец. шкіл. – К.: Освіта, 2006. – Ч. 1. – § 31.</p>
А	Б	В	Г						
-6 м/с	5 м/с	6 м/с	8 м/с						
<p>2. За поданим графіком залежності координати тіла <math>x, \text{м}</math> від часу визначте можливий графік залежності проекції швидкості цього тіла від часу.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">А</td> <td style="width: 25%;">Б</td> <td style="width: 25%;">В</td> <td style="width: 25%;">Г</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	А	Б	В	Г					<p>Основи кінематики. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному і рівноприскореному рухах.                  Фізика, 9 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 36-42.                  Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. з погл. вивч. фізики та спец. шкіл. – К.: Освіта, 2006. – Ч. 1. – §§ 30-31.</p>
А	Б	В	Г						

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  $g = 10 \text{ м/с}^2$ ,  $\sqrt{3} = 1,73$ .



А	Б	В	Г
20 Н	30 Н	50 Н	60 Н

**Основи динаміки. Умови рівноваги тіла.**

Фізика, 9 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 71-73, 112-114.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. з погл. вивч. фізики та спец. шкіл. – К.: Освіта, 2006. – Ч. 1. – § 43.

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  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .



А	Б	В	Г
85 %	80 %	75 %	50 %

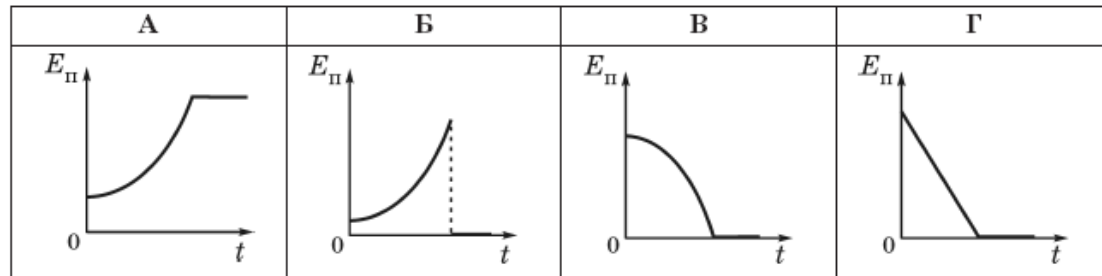
**Основи динаміки. Сили тертя. Сила тертя ковзання. Коефіцієнт тертя.**

Фізика, 7 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2000. – С. 76-79.

Фізика, 9 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 74-76, 83-96.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. з погл. вивч. фізики та спец. шкіл. – К.: Освіта, 2006. – Ч. 2. – §§ 26-27.

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



**Закони збереження в механіці. Кінетична та потенціальна енергія.**

Фізика, 7 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2000. – С. 145-146.

Фізика, 9 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 158-161.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. з поглибл. вивч. фізики та спец. шкіл. – К.: Освіта, 2006. – Ч. 2. – § 16.

6. Повітряну кулю об'ємом  $200 \text{ м}^3$  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  $100 \text{ кг}$ . Визначте густину повітря всередині кулі.

А	Б	В	Г
$1,25 \text{ кг/м}^3$	$0,8 \text{ кг/м}^3$	$0,5 \text{ кг/м}^3$	$0,05 \text{ кг/м}^3$

**Елементи механіки рідин та газів. Архімедова сила. Умови плавання тіл.**

Фізика, 7 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2000. – С. 113-126.

Фізика, 9 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 110-111.

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

А	Б	В	Г
Ізохорний процес	Ізотермічний процес	Адіабатний процес	Ізобарний процес

**Основи молекулярно-кінетичної теорії. Ізопроекти в газах.**

Фізика, 10 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – С. 15-39.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 10 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 11.

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

А	Б	В	Г
$20 \text{ л}$	$45 \text{ л}$	$80 \text{ л}$	$180 \text{ л}$

**Основи молекулярно-кінетичної теорії. Рівняння стану ідеального газу.**

Фізика, 10 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – С. 22-25.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 10 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 10.

9. Температура нагрівника ідеальної теплової машини дорівнює  $527^{\circ}\text{C}$ , а температура холодильника становить  $7^{\circ}\text{C}$ . Визначте, яку кількість теплоти має передати нагрівник робочому тілу, щоб машина виконала корисну роботу, що дорівнює  $5,2$  кДж.

А	Б	В	Г
0,07 кДж	3,4 кДж	5,27 кДж	8 кДж

10. Відносна вологість повітря в закритому балоні дорівнювала  $60\%$  за температури  $30^{\circ}\text{C}$ . Визначте відносну вологість повітря в балоні після охолодження повітря до  $11^{\circ}\text{C}$ .

Температура, $^{\circ}\text{C}$	Густина насиченої водяної пари, $\text{г}/\text{м}^3$
11	10
30	30

А	Б	В	Г
20 %	60 %	66 %	100 %

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.

А	Б	В	Г
9 В/м	540 В/м	1,5 кВ/м	9 кВ/м

**Основи термодинаміки. Принцип дії теплових двигунів. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення.**

Фізика, 10 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – С. 52-58.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 10 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 39.

**Властивості газів, рідин і твердих тіл. Відносна вологість повітря та її вимірювання.**

Фізика, 10 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – С. 65-69.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 10 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 17.

**Основи електростатики. Потенціал і різниця потенціалів. Напруга. Зв'язок між напругою і напруженістю однорідного електричного поля.**

Фізика, 10 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – С. 145-147.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 10 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 45.

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.

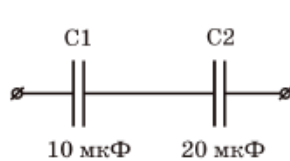


Рис. 1

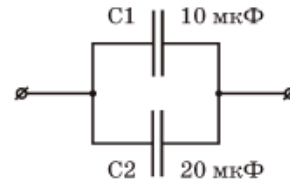


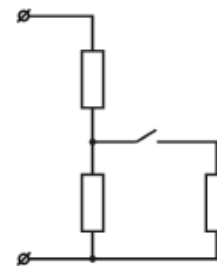
Рис. 2

А	Б	В	Г
збільшилася у 4,5 рази	збільшилася у 4 рази	зменшилася у 4 рази	зменшилася у 4,5 рази

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 °С. 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.

А	Б	В	Г
25 °С	10 °С	5 °С	2,5 °С

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.



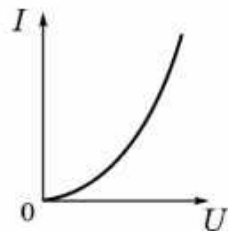
А	Б	В	Г
3 Ом	4,5 Ом	6 Ом	9 Ом

**Основи електростатики. З'єднання конденсаторів.**  
 Фізика, 10 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – С. 159-162.  
 Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 10 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – §§ 53-54.

**Основи електростатики. Енергія електричного поля.**  
 Фізика, 11 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 81-89.  
 Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 10 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – §§ 32, 55.

**Закони постійного струму. Послідовне та паралельне з'єднання провідників.**  
 Фізика, 8 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – 2-ге вид., перероб. та доп. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. – С. 114-120.  
 Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 10 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 60.

15. Досліджуючи вольт-амперну характеристику суцільного шматка матеріалу, отримали зображений на рисунку результат. Визначте, який це міг бути матеріал.



А	Б	В	Г
Алюміній	Залізо	Слюда	Кремній

**Електричний струм у різних середовищах.**

Фізика, 10 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – С. 266-269.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 10 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – §§ 60, 83.

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.

А	Б	В	Г
$0,8 \cdot 10^{19}$	$1,25 \cdot 10^{19}$	$1,6 \cdot 10^{19}$	$3,2 \cdot 10^{19}$

**Закони постійного струму. Сила струму.**

*Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.*

Фізика, 8 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – 2-ге вид., перероб. та доп. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. – С. 94-98, 121-123.

Фізика, 10 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – С. 188-191.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 10 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 76.

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  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

А	Б	В	Г
0,1 А	10 А	20 А	10 000 А

**Магнітне поле, електромагнітна індукція. Сила Ампера. Закон Ампера.**

**Основи динаміки. Сила тяжіння.**

Фізика, 10 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – С. 219-222.

Фізика, 9 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 79-82.

Фізика, 7 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2000. – С. 67-69.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 10 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 65.

18. У повітрі поширюється звукова хвиля з частотою 1,7 кГц. Визначте довжину хвилі, якщо швидкість звуку в повітрі дорівнює 340 м/с.

А	Б	В	Г
5 см	20 см	58 см	580 см

**Механічні коливання і хвилі. Звукові хвилі.**

*Швидкість звуку.*

Фізика, 9 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 210-213, 217-224.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 11 кл. середньої

<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> <table border="1" data-bbox="199 300 1319 392"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>16 с</td> <td>1 с</td> <td>4 с</td> <td>2 с</td> </tr> </tbody> </table>	А	Б	В	Г	16 с	1 с	4 с	2 с	<p>загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 33.</p> <p><b>Механічні коливання і хвилі.</b> <i>Колівання вантаж на пружині.</i>  Фізика, 9 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 187-191.  Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 11 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 13.</p>
А	Б	В	Г						
16 с	1 с	4 с	2 с						
<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 <math>I_m</math> в колі, якщо частоту змінного струму повільно збільшувати від 1 до 3 кГц. Амплітуда напруги є сталою.</p> <p>А <math>I_m</math> весь час зростатиме  Б <math>I_m</math> весь час зменшуватиметься  В <math>I_m</math> зростатиме, а потім зменшуватиметься  Г <math>I_m</math> зменшуватиметься, а потім зростатиме</p>	<p><b>Електромагнітні коливання і хвилі.</b> <i>Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Власна частота і період електромагнітних коливань (формула Томсона). Електричний резонанс.</i>  Фізика, 11 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 81-89, 98-102.  Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 11 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 28.</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> <table border="1" data-bbox="203 868 1319 975"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2,5 мкФ</td> <td>7,5 мкФ</td> <td>12,5 мкФ</td> <td>20 мкФ</td> </tr> </tbody> </table>	А	Б	В	Г	2,5 мкФ	7,5 мкФ	12,5 мкФ	20 мкФ	<p><b>Електромагнітні коливання і хвилі.</b> <i>Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі.</i>  Фізика, 11 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 81-89.  Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 11 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 21.</p>
А	Б	В	Г						
2,5 мкФ	7,5 мкФ	12,5 мкФ	20 мкФ						
<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> <table border="1" data-bbox="199 1158 1319 1265"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3 м</td> <td>3,5 м</td> <td>4 м</td> <td>4,5 м</td> </tr> </tbody> </table>	А	Б	В	Г	3 м	3,5 м	4 м	4,5 м	<p><b>Оптика.</b> <i>Прямолінійне поширення світла. Швидкість світла та її вимірювання.</i>  Фізика, 8 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – 2-ге вид., перероб. Та доп. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. – С. 151-153.  Фізика, 11 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 172-177.</p>
А	Б	В	Г						
3 м	3,5 м	4 м	4,5 м						

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  $c$ .

А	Б	В	Г
зменшилася на $\frac{Q}{3c^2}$	зменшилася на $\frac{5Q}{3c^2}$	збільшилася на $\frac{Q}{3c^2}$	збільшилася на $\frac{5Q}{3c^2}$

24. Речовину по черзі опромінюють пучками різних частинок, що мають невелику кінетичну енергію. Визначте, які з цих частинок можуть бути захоплені ядрами атомів.

А	Б	В	Г
$\alpha$ - частинки	електрони	протони	нейтрони

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.

А	Б	В	Г
${}^1_1p$	${}^4_2\text{He}$	${}^0_{-1}e$	${}^1_0n$

26. Установіть відповідність між процесами та формулами, що їх описують.

- |                                  |                        |
|----------------------------------|------------------------|
| 1 Розтягується гумова нитка.     | А $A = mgh$            |
| 2 Тіло падає на землю.           | Б $E = \frac{kx^2}{2}$ |
| 3 Черевик ковзає по підлозі.     | В $F = \mu N$          |
| 4 М'яч плаває на поверхні озера. | Г $F_1 l_1 = F_2 l_2$  |
|                                  | Д $F = \rho g V$       |

**Елементи теорії відносності.** Зв'язок між масою та енергією.

Фізика, 11 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 210-212.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 11 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 67.

**Атом і атомне ядро.** Радіоактивність. Альфа- і бета-частинки, гамма-випромінювання. Закон радіоактивного розпаду.

Фізика, 11 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 254-260, 269-273.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 11 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – §§ 81, 85.

**Атом і атомне ядро.** Дефект маси. Енергія зв'язку атомних ядер. Ядерні реакції.

Фізика, 11 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 269-273.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 11 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 87.

**Основи динаміки.** Сили тертя. Сила тертя ковзання.

Коефіцієнт тертя.

**Закони збереження в механіці.** Механічна робота.

Потужність.

Кінетична та потенціальна енергія.

**Елементи механіки рідин та газів.** Архімедова сила.

Умови плавання тіл.

Фізика, 9 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 86-89, 152-157, 167-171.

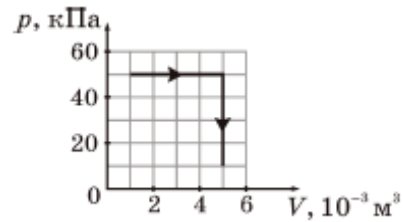
Фізика, 7 кл.: Підручник для серед. загальноосвіт. шк. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – Київ; Ірпінь:





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.

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.



**Закони збереження в механіці.** Закон збереження енергії в механічних процесах. Закон збереження імпульсу.

Фізика, 9 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 141-144, 167-171.

Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. з погл. вивч. фізики та спец. шкіл. – К.: Освіта, 2006. – Ч. 2. – §§ 3, 21.

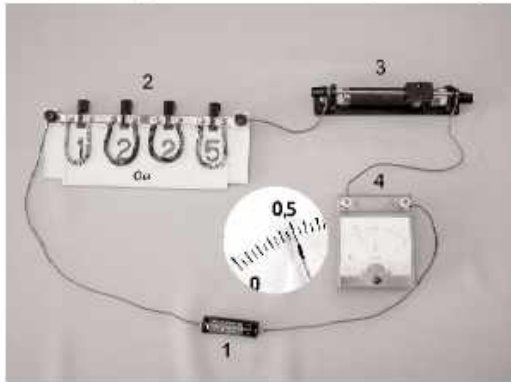
**Основи термодинаміки.**

Фізика, 10 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – С. 47-49.

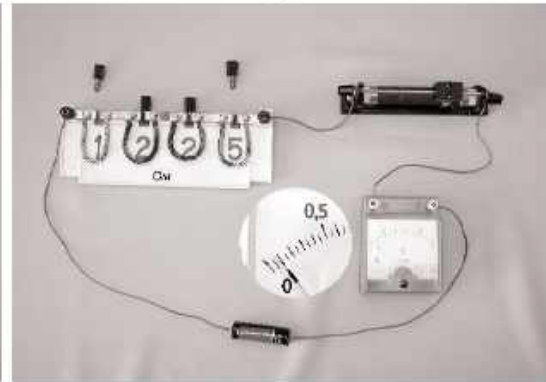
Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 10 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – §§ 35-36.

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

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.

**Закони постійного струму. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.**

*Послідовне та паралельне з'єднання провідників.*

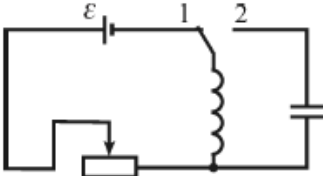
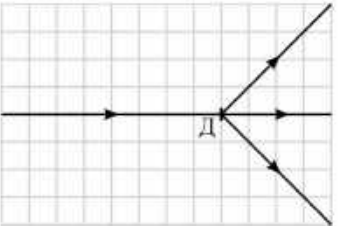
Фізика, 8 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – 2-ге вид., перероб. та доп. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. – С. 114-120.

Фізика, 10 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – С. 188-191.

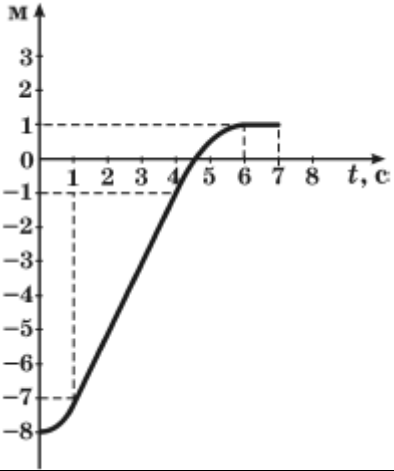
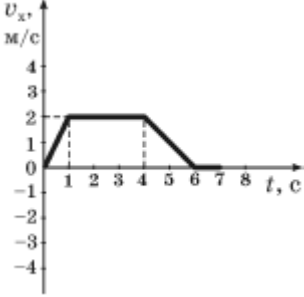
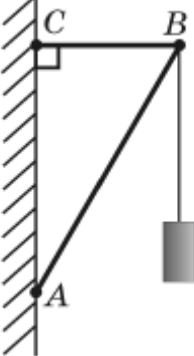
**Закони постійного струму. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.**

Фізика, 10 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2002. – С. 188-191.

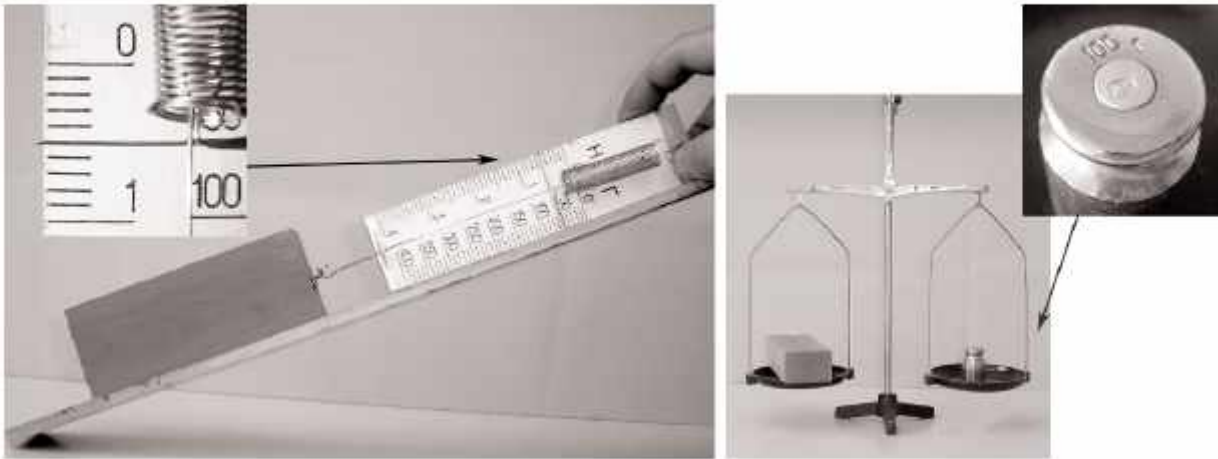
Фізика, 8 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – 2-ге вид., перероб. та доп. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. – §§ 40-41.

<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>		<p><b>Електромагнітні коливання і хвилі.</b> Вільні електромагнітні коливання в коливальному контурі. Перетворення енергії в коливальному контурі. Фізика, 11 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 81-89. Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 10 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 60. Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 11 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 21.</p>
<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 <math>\sqrt{2}=1,41</math>. Відповідь запишіть у нанометрах.</p>		<p><b>Оптика.</b> Дифракція світла. Дифракційні ґратки та їх використання для визначення довжини світлової хвилі. Фізика, 11 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 172-180. Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 11 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – § 59.</p>
<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 <math>9 \cdot 10^{-31}</math> кг, <math>1 \text{ еВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}</math> Дж. Відповідь запишіть у кілометрах за секунду.</p>		<p><b>Світлові кванти.</b> Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Застосування фотоефекту в техніці. Фізика, 11 кл.: Підручник для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – С. 221-224. Гончаренко С.У. Фізика. Підручник для 11 кл. середньої загальноосвіт. школи. – К.: Освіта, 2002. – §§ 68-69.</p>

## ЗОВНІШНЄ НЕЗАЛЕЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ З ФІЗИКИ 2009 РОКУ

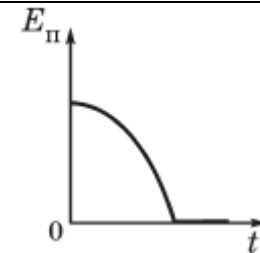
Зміст завдання	Правильна відповідь
<p>1. Рух тіла описано рівнянням <math>x = 4 - 3t + 2t^2</math>, де всі величини виражено в одиницях SI. Визначте проекцію швидкості тіла на вісь <math>OX</math> через 2 секунди після початку руху.</p>	<p>5 м/с</p>
<p>2. За поданим графіком залежності координати тіла <math>x, \text{ м}</math> 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 <math>A, B, C</math> є шарнірними. Довжина стержня <math>AB</math> становить 70 см, довжина стержня <math>BC</math> – 35 см. Визначте силу, що стискає стержень <math>AB</math>. Уважайте, що <math>g = 10 \text{ м/с}^2</math>, <math>\sqrt{3} = 1,73</math>.</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  $200 \text{ м}^3$  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.

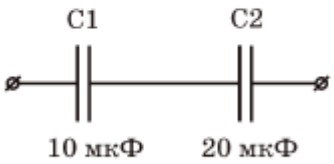
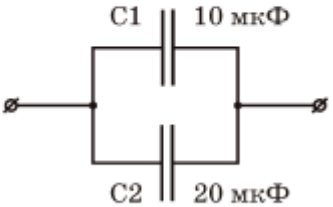
$0,8 \text{ кг/м}^3$

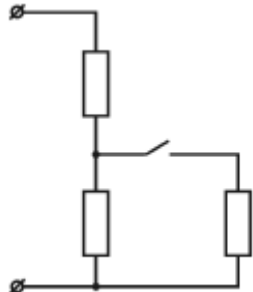
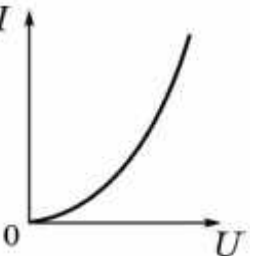
7. Визначте, під час якого із зазначених процесів з певною масою газу концентрація молекул газу не змінюється.

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.

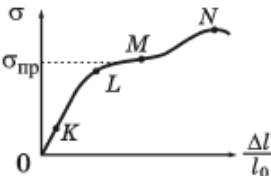
180 л

<p>9. Температура нагрівника ідеальної теплової машини дорівнює <math>527\text{ }^{\circ}\text{C}</math>, а температура холодильника становить <math>7\text{ }^{\circ}\text{C}</math>. Визначте, яку кількість теплоти має передати нагрівник робочому тілу, щоб машина виконала корисну роботу, що дорівнює <math>5,2\text{ кДж}</math>.</p>	<p>8 кДж</p>						
<p>10. Відносна вологість повітря в закритому балоні дорівнювала <math>60\%</math> за температури <math>30\text{ }^{\circ}\text{C}</math>. Визначте відносну вологість повітря в балоні після охолодження повітря до <math>11\text{ }^{\circ}\text{C}</math>.</p> <table border="1" data-bbox="353 408 1323 544" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Температура, <math>^{\circ}\text{C}</math></th> <th>Густина насиченої водяної пари, <math>\text{г}/\text{м}^3</math></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, $\text{г}/\text{м}^3$	11	10	30	30	<p>100 %</p>
Температура, $^{\circ}\text{C}$	Густина насиченої водяної пари, $\text{г}/\text{м}^3$						
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 <math>9\text{ В}</math>. Відстань між контактами становить <math>6\text{ мм}</math>.</p>	<p>1,5 кВ/м</p>						
<p>12. Два конденсатори ємністю <math>10\text{ мкФ}</math> і <math>20\text{ мкФ}</math> 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 1038" 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 <math>200\text{ В}</math>. Один із них розрядили за допомогою резистора. У результаті протікання розрядного струму резистор нагрівся на <math>5\text{ }^{\circ}\text{C}</math>. 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><math>2,5\text{ }^{\circ}\text{C}</math></p>						

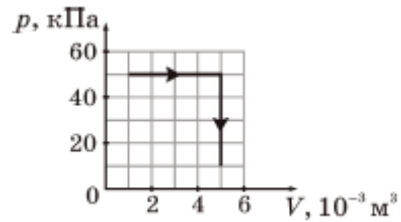
<p>14. Ділянка електричного кола складається з трьох однакових резисторів та вимикача (див. рисунок). Коли вимикач розімкнено, опір ділянки дорівнює 6 Ом. Визначте, яким буде опір ділянки електричного кола після замикання вимикача.</p>		<p>4,5 Ом</p>
<p>15. Досліджуючи вольт-амперну характеристику суцільного 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 <math>1,6 \cdot 10^{-19}</math> Кл.</p>		<p><math>1,25 \cdot 10^{19}</math></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 <math>g = 10 \text{ м/с}^2</math>.</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>27. На рисунку зображено графік залежності механічної напруги <math>\sigma</math> в мідному дроті від відносного видовження дроту <math>\frac{\Delta l}{l_0}</math>. Установіть відповідність між точками <math>K, L, M, N</math> на графіку і характером деформації дроту.</p>		<p>1Г, 2Б, 3А, 4Д</p>
<p>28. Установіть відповідність між указаними діями і результатами (можливими змінами опору провідника).</p> <p>1 Неізолюваний металевий дріт склали удвоє.</p> <p>2 Неізолюваний металевий дріт протягли через волочильний верстат: довжина дроту збільшилася у 2 рази, а маса не змінилася.</p> <p>3 На неізолюваному металевому дроті нарізали різьбу, у результаті цього площа його поперечного перерізу зменшилася вдвічі по всій довжині.</p> <p>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, 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 <math>g = 10 \text{ м/с}^2</math>. Відповідь запишіть у градусах.</p>		<p>60°</p>

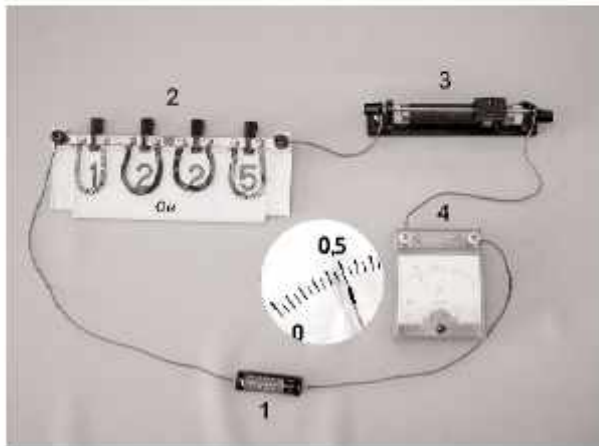
30. Визначте кількість теплоти, яку отримав ідеальний газ під час процесу зображеного на графіку. Урахуйте, що внутрішня енергія ідеального газу залежить тільки від його температури. Відповідь запишіть у джоулях.



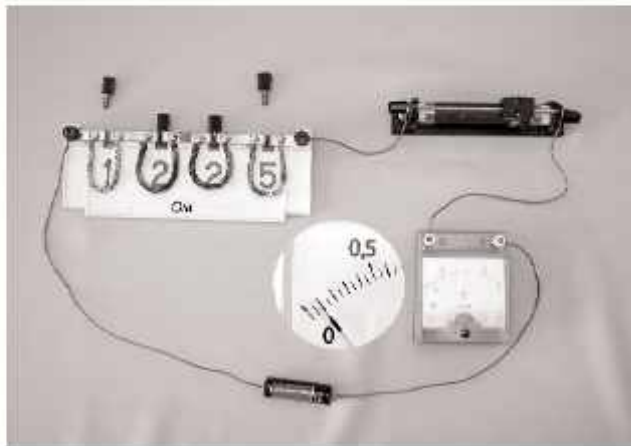
200 Дж

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.*

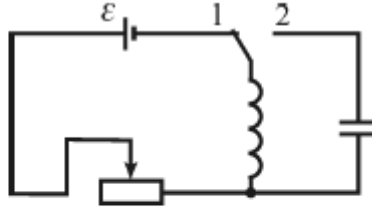
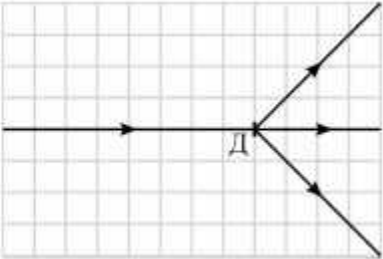


Дослід 1



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 <math>\sqrt{2}=1,41</math>. 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 <math>9 \cdot 10^{-31}</math> кг, <math>1 \text{ еВ} = 1,6 \cdot 10^{-19}</math> Дж. Відповідь запишіть у кілометрах за секунду.</p>	600 км/с