

Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики (2025/2026 навчальний рік)
9 клас, теоретичний тур

ЗАВДАННЯ 1 (10 балів).

А (3 бали). Показане на рис. 1 коло складається з трьох резисторів опором $R = 18 \text{ Ом}$. Коло приєднане до полюсів джерела постійного струму з напругою $3,6 \text{ В}$. Визначте **потужність струму** в кожному з резисторів. Опором з'єднувальних провідників можна знехтувати.

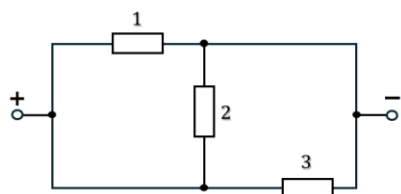


Рис. 1

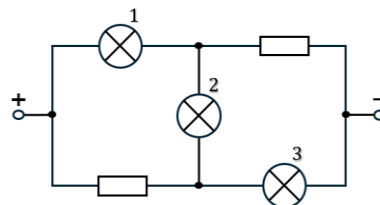


Рис. 2

Б (5 балів). Показане на рис. 2 коло містить три однакові лампи розжарення і два однакові резистори опором $R = 18 \text{ Ом}$ кожний. До кола прикладають напругу, яку повільно збільшують від нуля до певного значення U_0 . За такої напруги потужність струму в кожній з ламп 1 і 3 становить 8 Вт , а сила струму в лампі 2 дорівнює нулю. **Визначте напругу U_0 .**

В (2 бали). Лампи мають вольфрамові нитки розжарення. За температури $0 \text{ }^\circ\text{C}$ опір лампи становить $1,5 \text{ Ом}$. **За якої температури** опір лампи збільшиться до 18 Ом ? Температурний коефіцієнт опору вольфраму $\alpha = 4,8 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.

ЗАВДАННЯ 2 (10 балів). Кімнатний кондиціонер працює в такому режимі: він пропускає через себе повітря з початковою температурою $30 \text{ }^\circ\text{C}$ та повертає його в кімнату з температурою $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Повітря проходить зі швидкістю 2 м/с через трубку з площею поперечного перерізу 150 см^2 . Коли кондиціонер тимчасово вийшов із ладу, його запропонували замінити — щогодини приносити в кімнату легку посудину з льодом за температури $-20 \text{ }^\circ\text{C}$, щоб відбирати у речовини в кімнаті таку саму кількість теплоти. Уважайте, що вміст посудини нагрівається до температури $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

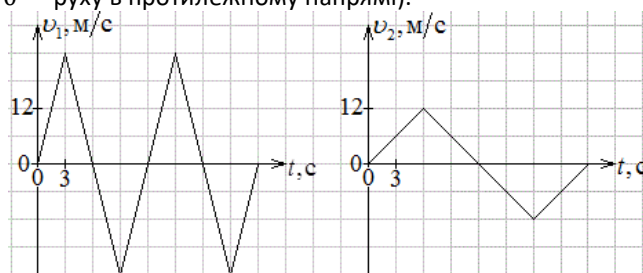
А (2 бали). Визначте **масу повітря**, що проходить через кондиціонер **протягом години**. Густина повітря $1,2 \text{ кг/м}^3$.

Б (5 балів). Визначте **масу льоду**, що має бути в посудині.

В (3 бали). Уявіть, що замість льоду в кімнату приносять мідний кубик, теж охолоджений до $-20 \text{ }^\circ\text{C}$. Він нагрівається в кімнаті до $20 \text{ }^\circ\text{C}$, охолоджуючи повітря. Якою мала б бути **довжина ребра** цього кубика?

Густина міді 8900 кг/м^3 . Питома теплоємність повітря $1 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{ }^\circ\text{C)}$, льоду $2,1 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{ }^\circ\text{C)}$, води $4,2 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{ }^\circ\text{C)}$, міді $0,4 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{ }^\circ\text{C)}$. Питома теплота плавлення льоду $330 \text{ кДж/(кг}\cdot\text{ }^\circ\text{C)}$.

ЗАВДАННЯ 3 (10 балів). Два тіла одночасно стартують з початку координат та рухаються вздовж Ox . Графіки залежності проекції швидкості тіл на Ox від часу задано на рисунку, всі ділянки графіків є прямолінійними (значення $v > 0$ відповідають руху в напрямі осі Ox , значення $v < 0$ — руху в протилежному напрямі).



А (3 бали). Визначте **шлях**, пройдений кожним із тіл за 24 с .

Б (3 бали). Заповніть **таблицю координат** обох тіл для наведених моментів часу.

$t, \text{ с}$	0	3	6	9	12	15	18	21	24
$x_1, \text{ м}$									
$x_2, \text{ м}$									

В (4 бали). Визначте **максимальну відстань між тілами** під час руху та відповідний момент часу.

ЗАВДАННЯ 4 (10 балів).

Струми мої струми. На горизонтальному столі завдовжки 3 м на відстані $r = 3 \text{ см}$ паралельно один одному прикріплені два мідних дроти завдовжки по $l = 3 \text{ м}$, по яких протікають протилежно напрямлені струми $I_1 = 1 \text{ А}$ і $I_2 = 4 \text{ А}$. Сила магнітної взаємодії двох довгих паралельних провідників визначається за формулою $F = k \frac{I_1 I_2}{r} l$, де сталий коефіцієнт $k = 2 \cdot 10^{-7} \text{ Н/А}^2$. Маса кожного дроту $m = 8 \text{ г}$, прискорення вільного падіння $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А (2 бали). За якого **коефіцієнту тертя** між дротами та поверхнею дроти не ковзатимуть внаслідок магнітної взаємодії, навіть якщо їх не утримувати?

Б (3 бали). На якій **відстані** від дроту зі струмом I_1 слід покласти на стіл третій дріт паралельно першим двом, щоб при протіканні в ньому будь-якого струму I_3 **рівнодія** сила на нього з боку перших двох дротів **дорівнювала нулю**?

В (5 балів). Третій дріт розміщують на столі між першим і другим дротами. На якій **відстані** від дроту зі струмом I_1 це слід зробити, щоб на третій дріт діяла **мінімально можлива сила**?

**Завдання II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики (2025/2026 навчальний рік)
9 клас, експериментальний тур (15 балів)**

На рисунках показано результати кількох дослідів із заломлення пучка світла, що падає з повітря на поверхню цукрового сиропу. Щоб вам було зручніше працювати, рисунки подані на тлі міліметрової сітки, поле зору обмежено колом лінзи.

А (5 балів). Опишіть, як за допомогою наведених рисунків можна отримати показник заломлення цукрового сиропу.

Б (6 балів). Знайдіть числове значення показника заломлення сиропу на основі наведених рисунків.

В (2 бали). Чим обумовлена точність розрахованого вами значення показника заломлення?

Г (2 бали). Як можна поставити експеримент для визначення показника заломлення твердого прозорого тіла (наприклад, товстого диска радіусом 2 см)?

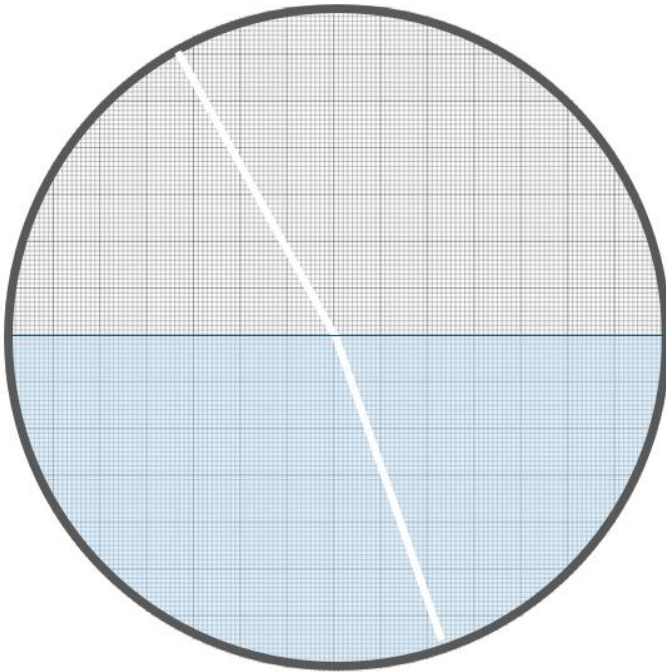


Рис. 1

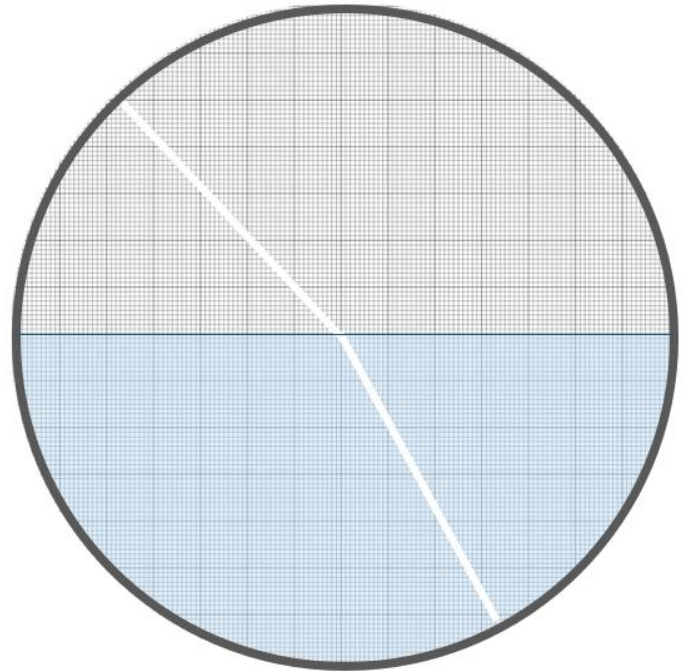


Рис. 2

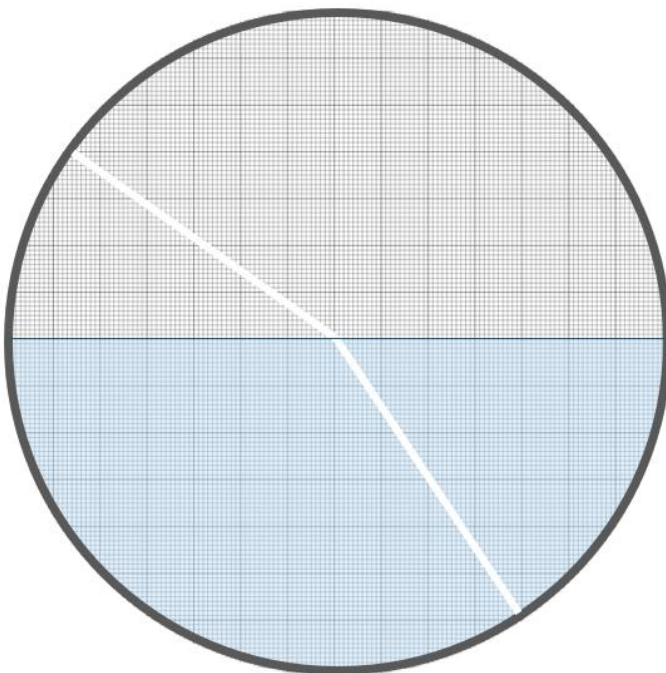


Рис. 3

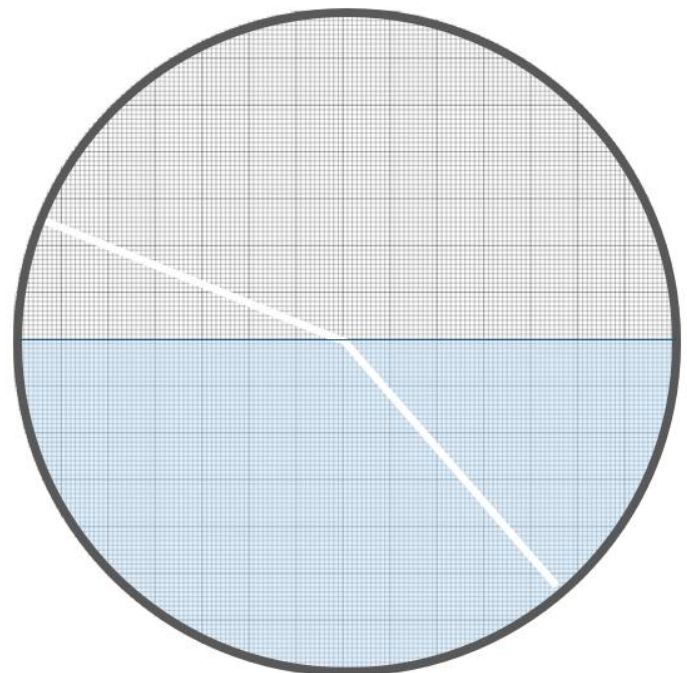


Рис. 4