

**Вказівки та розв'язки завдання II (районного) етапу Всеукраїнської
учнівської олімпіади з фізики 2018-2019 н.р.**

7 клас

1. Для накачування гасу в бак використовується насос, який перекачує 18 м^3 гасу за півтори хвилини. Скільки секунд необхідно для наповнення бака, у якого довжина - 2 м , ширина - 150 см і висота - 1800 мм ?

Розв'язання

$$a = 2 \text{ м}, \quad b = 150 \text{ см} = 1,5 \text{ м}, \quad h = 1800 \text{ мм} = 1,8 \text{ м}, \quad V_1 = 18 \text{ м}^3, \quad t_1 = 1,5 \text{ хв} = 90 \text{ с}$$

$$\text{Об'єм бака } V = abh, \quad \text{швидкість наповнення } u = \frac{V_1}{t_1}$$

$$\text{Час, необхідний для наповнення бака } t = \frac{V}{u} = \frac{abh t_1}{V_1}, \quad t = 27 \text{ с}$$

Відповідь: 27 с

2. Чомусику подарували терези з чашами різної маси, набір однакових кубиків та набір однакових кульок. Якщо покласти на ліву чашу два кубики, а на праву три кульки, то терези будуть знаходитись в рівновазі. Якщо покласти на ліву чашу одну кульку, а на праву один кубик, то терези також будуть знаходитись в рівновазі. Яка чаша терезів переважить, якщо Чомусик покладе на ліву чашу один кубик, а на праву – одну кульку? Відповідь обґрунтуйте.

Розв'язання

Позначимо M_1, M_2 - маси лівої та правої чаші відповідно; m_1, m_2 - маси кубика та кульки відповідно.

$$M_1 + 2m_1 = M_2 + 3m_2$$

$$M_1 + m_2 = M_2 + m_1$$

Додамо рівняння

$$2M_1 + 2m_1 + m_2 = 2M_2 + 3m_2 + m_1$$

$$2M_1 + m_1 = 2M_2 + 2m_2$$

$$M_1 + \frac{1}{2}m_1 = M_2 + m_2$$

Якщо на лівій чаші один кубик, ліва переважить.

Відповідь: ліва переважить

3. Чомусик пішов у похід і подолав деяку відстань. Шлях складається з двох частин, довжини яких відносяться як $3:5$. Першу частину шляху Чомусик йшов зі швидкістю $6 \frac{\text{км}}{\text{год}}$, а решту

шляху піднімався вгору зі швидкістю $2 \frac{\text{км}}{\text{год}}$. Визначте середню швидкість Чомусика за весь час походу.

Розв'язання

$$v = 6 \frac{\text{км}}{\text{год}}; \quad u = 2 \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

Позначимо повний шлях $8L$. Середня швидкість

$$v_{\text{сер}} = \frac{8L}{\frac{3L}{v} + \frac{5L}{u}} = \frac{8vu}{3u + 5v} \quad v_{\text{сер}} \approx 2,7 \frac{\text{км}}{\text{год}}$$

Відповідь: $2,7 \frac{\text{км}}{\text{год}}$

4. Два туриста вийшли зранку одночасно. Перший йшов з пункту А в пункт В, інший - з пункту В в пункт А. Кожен йшов з постійною швидкістю. Вони зустрілися о тринадцятій годині. Не припиняючи руху, кожен продовжив свій шлях. Перший прийшов в пункт В о сімнадцятій годині, а другий – в пункт А о двадцять другій годині. О котрій годині туристи вийшли?

Розв'язання

Позначимо:

L_1, L_2 - шлях, який пройшли до зустрічі перший та другий туристи відповідно за час t годин.

Тоді L_2, L_1 - шлях, який пройшли після зустрічі перший та другий туристи відповідно (за час $\tau_1 = 4 \text{ год}$ та $\tau_2 = 9 \text{ год}$).

Враховуючи, що кожен йшов з постійною швидкістю:

Для першого туриста

$$\frac{L_1}{t} = \frac{L_2}{\tau_1}, \quad \frac{L_1}{L_2} = \frac{t}{\tau_1}$$

Для другого туриста

$$\frac{L_2}{t} = \frac{L_1}{\tau_2}, \quad \frac{L_1}{L_2} = \frac{\tau_2}{t}$$

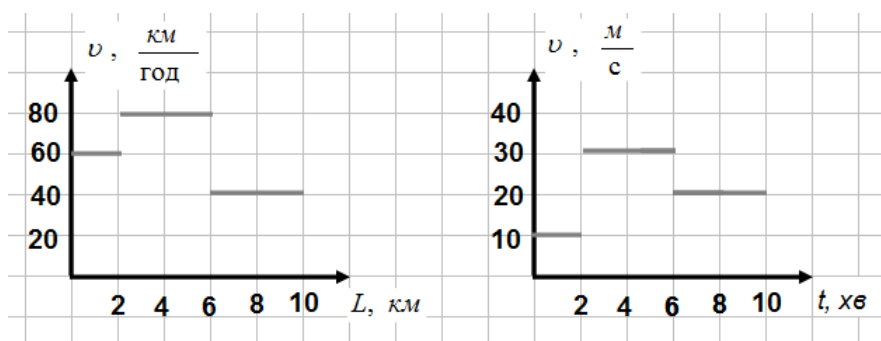
$$\frac{t}{\tau_1} = \frac{\tau_2}{t} \quad t^2 = \tau_1 \tau_2 \quad t^2 = 36 \quad t = 6 \text{ год}$$

Тобто, 6 год до зустрічі. Почали рух о сьомій годині.

Відповідь: о сьомій годині

5. Дві машини одночасно почали рух по прямій дорозі із села Початкове до села Кінцеве. Реєстратор першої машини записує значення швидкості в залежності від пройденої відстані. Реєстратор другої машини фіксує значення швидкості в залежності від часу руху. Результати вимірювань наведені на двох графіках.

Визначте відстань між машинами через 8 хвилин після початку руху.



Розв'язання

Три ділянки, пройдені першим автомобілем:

1) $L_1 = 2 \text{ км}$, $v_1 = 60 \frac{\text{км}}{\text{год}}$, $t_1 = \frac{L_1}{v_1}$, $t_1 = \frac{1}{30} \text{ год}$, $t_1 = 2 \text{ хв}$

2) $L_2 = 4 \text{ км}$, $v_2 = 80 \frac{\text{км}}{\text{год}}$, $t_2 = \frac{L_2}{v_2}$, $t_2 = \frac{1}{20} \text{ год}$, $t_2 = 3 \text{ хв}$

3) $t_3 = 3 \text{ хв}$, $t_3 = \frac{1}{20} \text{ год}$, $v_3 = 40 \frac{\text{км}}{\text{год}}$, $L_3 = t_3 v_3$, $L_3 = 2 \text{ км}$

Перший автомобіль за 8 хвилин проїде 8 км.

Три ділянки, пройдені другим автомобілем:

$$1) t_1 = 2 \text{ хв} = 120 \text{ с}, v_1 = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}}, L_1 = t_1 v_1, L_1 = 1200 \text{ м}$$

$$2) t_2 = 4 \text{ хв} = 240 \text{ с}, v_2 = 30 \frac{\text{м}}{\text{с}}, L_2 = t_2 v_2, L_2 = 7200 \text{ м}$$

$$3) t_3 = 2 \text{ хв} = 120 \text{ с}, v_3 = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}, L_3 = t_3 v_3, L_3 = 2400 \text{ м}$$

Другий автомобіль за 8 хвилин проїде 10,8 км.

Відстань між машинами через 8 хвилин після початку руху 2,8 км.

Відповідь: 2,8 км