

**Відповіді**

**II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики 2024-2025 н.р.**

**7 клас**

**Задача 1.**

**Відповідь.** Середня швидкість автобуса – 70 км/год, дощ йшов протягом 16 хв.

**Розв’язання.** Середня швидкість автобуса – це відношення всього шляху до витраченого часу. Оскільки відстань від місця екскурсії додому через дощ не змінилась, і час, проведений школярами в автобусі, також не змінився (тому, що автобуси прибули додому у точно запланований час), то середня швидкість співпадає з початковою швидкістю – 70 км/год.

Нехай дощ йшов протягом часу  $t$ . Тоді шлях, що був пройдений за цей час, дорівнює  $v_2 t$ . Час, протягом якого після дощу автобуси проїхали відстань, що залишилась, дорівнює  $S/v_3$ . Зрозуміло, що час, витрачений автобусами з моменту початку дощу до прибуття додому, повинен бути рівним часу, що необхідний для подолання тієї самої відстані з початковою швидкістю  $v_1$ :

$$t + \frac{S}{v_3} = \frac{v_2 t + S}{v_1}.$$

Звідси знаходимо час, протягом якого тривав дощ:

$$t = \frac{v_1}{v_1 - v_2} \left( \frac{S}{v_1} - \frac{S}{v_3} \right) = \frac{S(v_3 - v_1)}{v_3(v_1 - v_2)}$$

Підставимо значення:

$$t = \frac{40 \cdot (75 - 70)}{70 \cdot (70 - 60)} \approx 0,26 \text{ (ч)}.$$

Переводимо у хвилини:  $t = 0,26 \cdot 60 = 16 \text{ (хв)}$ .

**Задача 2.**

**Відповідь.** У 3 рази друга частина шляху довше першої ?

**Розв’язання.**

Нехай перша частина шляху була подолана за час  $t_1$ , а друга – за час  $t_2$ . За визначенням середньої швидкості:

$$2vt_1 + \frac{6}{7}vt_2 = v(t_1 + t_2),$$
$$t_1 = \frac{1}{7}t_2, t_2 = 7t_1.$$

Відношення шляхів:  $\frac{s_2}{s_1} = \frac{\frac{6}{7}vt_2}{2vt_1} = \frac{3}{7} \frac{t_2}{t_1} = 3$ .

### Задача 3.

**Відповідь.** Маса золота у сплаві 220 г, а його вміст становить 55%.

**Розв'язання.** Маса сплаву дорівнює сумі мас золота та срібла, а об'єм – сумі об'ємів, тому  $m = m_3 + m_c$ ;  $V = V_3 + V_c$ . Оскільки об'єм  $V = \frac{m}{\rho}$ , то  $\frac{m}{\rho} = \frac{m_3}{\rho_3} + \frac{m_c}{\rho_c}$ .

Враховуючи, що  $m_c = m - m_3$ , отримуємо:  $\frac{m}{\rho} = \frac{m_3 \rho_c + m_c \rho_3}{\rho_3 \cdot \rho_c} = \frac{m_3 \rho_c + m \rho_3 - m_3 \rho_3}{\rho_3 \cdot \rho_c}$ ;

$$m \rho_c \rho_3 = m_3 \rho_c \rho + m \rho_3 \rho - m_3 \rho_3 \rho$$

$$m_3 = \frac{m \rho_3 (\rho_c - \rho)}{\rho (\rho_c - \rho_3)}$$

$$m_3 = \frac{0,4 \cdot 1,93 \cdot 10^4 \cdot (1,05 \cdot 10^4 - 1,4 \cdot 10^4)}{1,4 \cdot 10^4 \cdot (1,05 \cdot 10^4 - 1,93 \cdot 10^4)} = 0,22 \text{ кг}$$

$$\frac{m_3}{m} \cdot 100\% = \frac{0,22}{0,4} \cdot 100\% = 55\%$$

### Задача 4.

**Відповідь.** 150 м.

**Розв'язання.**

Час, за який звук проходить шлях до перешкоди і назад:  $t_{\text{туди-назад}} = 0,2 \text{ с}$

Час, за який звук проходить шлях до перешкоди (в один бік):

$$t_{\text{туди}} = t_{\text{туди-назад}} / 2 = 0,2 \text{ с} / 2 = 0,1 \text{ с}.$$

Відстань до перешкоди:  $d = V \cdot t_{\text{туди}} = 1500 \text{ м/с} \cdot 0,1 \text{ с} = 150 \text{ м}$

Отже, дельфін може виявити перешкоду на максимальній відстані 150 метрів.

### Задача 5.

**Відповідь.** Земля проходить за 1 рік – 946 080 000 км, Земля повертається навколо своєї осі на  $0,25^\circ$  за 1 хв.

**Розв'язання.**

Земля рухається навколо Сонця зі швидкістю 30 км/с. Кількість секунд у році (вважаємо рік не високосним):  $1 \text{ рік} = 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 31\,536\,000 \text{ (с)}$ . Шлях, який проходить Земля за 1 рік:  $S = 30 \text{ км/с} \cdot 31\,536\,000 \text{ с} = 946\,080\,000 \text{ км}$ . Отже, Земля проходить приблизно 946 мільйонів кілометрів за 1 рік.

Земля робить один повний оберт навколо своєї осі за 24 години, тобто за 1440 хвилин. Кут повного оберт (одне коло) дорівнює 360 градусам. За 1 хвилину Земля повертається на кут:  $360 / 1440 \text{ хв} = 0,25^\circ$ .

Отже, Земля повертається навколо своєї осі на  $0,25^\circ$  за 1 хвилину.