

Решение задач 7 класс

1. Турист первую треть всего времени шел по грунтовой дороге со скоростью $v_1 = 3$ км/ч. Следующую треть времени он перемещался по шоссе со скоростью $v_2 = 6$ км/ч. Последний участок длиной в треть всего пути турист шел со скоростью v_3 . Вычислите скорость v_3 . Определите, при какой скорости v он прошел бы тот же путь за то же время, двигаясь равномерно.

Возможное решение

Так как третий участок составляет треть пути, и он был пройден за треть всего времени, то $v_3 = v$. Пусть S – весь путь, пройденный туристом, t – время, затраченное туристом на весь путь. Тогда

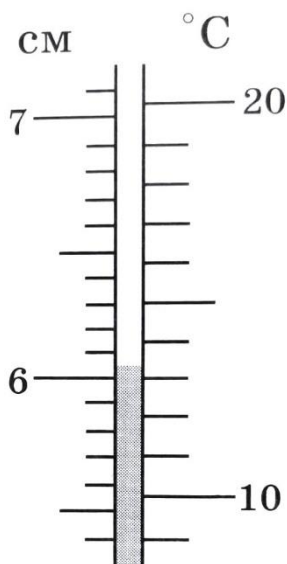
$$v_1 \cdot \frac{t}{3} + v_2 \cdot \frac{t}{3} + \frac{S}{3} = S,$$

откуда

$$v_3 = v = \frac{S}{t} = \frac{v_1 + v_2}{2} = 4,5 \text{ км/ч.}$$

Критерии оценивания

- | | |
|---|---------|
| 1. Получено выражение для всего пути через скорости v_1 и v_2 | 4 балла |
| 2. Записано выражение для v_3 | 3 балла |
| 3. Записано выражение для v | 3 балла |



2. В доме включили отопление, температура в комнате стала медленно расти и за 45 мин увеличилась на 5°C . Определите, с какой средней скоростью (в мм/ч) поднимался верхний край столбика ртути. Для удобства слева от шкалы термометра приложили линейку.

Возможное решение

Найдем на рисунке совмещенные риски шкал линейки и термометра. Например, 6,9 см соответствует 19°C , а 6,0 см соответствует 13°C .

$$\frac{19^\circ\text{C} - 13^\circ\text{C}}{6,9 \text{ см} - 6,0 \text{ см}} = \frac{6^\circ\text{C}}{9 \text{ мм}} = \frac{2^\circ\text{C}}{3 \text{ мм}}$$

Расчет показывает, что на 2°C приходится 3 мм, значит 5°C соответствуют $5 \cdot \frac{3}{2} = 7,5$ мм

Зная, что 45 мин = 0,75 ч, получаем, что средняя скорость верхнего края столбика ртути равна $\frac{7,5 \text{ мм}}{0,75 \text{ ч}} = 10 \text{ мм/ч}$.

Критерии оценивания

1. Найдены совмещенные риски	2 балла
2. Найдена связь между делениями двух шкал	3 балла
3. Единицы величин приведены к миллиметрам и часам	2 балла
4. Дан числовой ответ	3 балла

3. Имеются два кубика одинаковой массы. Один изготовлен из платины, другой – из алюминия. Объем какого кубика больше? Во сколько раз различаются их линейные размеры, например высоты? Плотность платины $\rho_{\text{П}} = 21600 \text{ кг/м}^3$, плотность алюминия $\rho_{\text{А}} = 2700 \text{ кг/м}^3$.

Возможное решение

Пусть m – каждого кубика, $V_{\text{П}}$, $V_{\text{А}}$ – объемы платинового и алюминиевого кубиков соответственно, $a_{\text{П}}$, $a_{\text{А}}$ – длины ребер платинового и алюминиевого кубиков соответственно. Тогда

$$V_{\text{П}} = \frac{m}{\rho_{\text{П}}}, \quad V_{\text{А}} = \frac{m}{\rho_{\text{А}}}.$$

Так как $\rho_{\text{П}} > \rho_{\text{А}}$, то $V_{\text{П}} < V_{\text{А}}$.

$$V_{\text{П}} = a_{\text{П}}^3, \quad V_{\text{А}} = a_{\text{А}}^3.$$

$$\frac{a_{\text{А}}^3}{a_{\text{П}}^3} = \sqrt[3]{\frac{V_{\text{А}}}{V_{\text{П}}}} = \sqrt[3]{\frac{\rho_{\text{П}}}{\rho_{\text{А}}}} = \sqrt[3]{\frac{21600}{2700}} = \sqrt[3]{8} = 2.$$

Критерии оценивания

1. Записано выражение для $V_{\text{П}}$ через $\rho_{\text{П}}$	1 балл
2. Записано выражение для $V_{\text{А}}$ через $\rho_{\text{А}}$	1 балл
3. Получено неравенство $V_{\text{П}} < V_{\text{А}}$	3 балла
4. Записано выражение $V_{\text{П}}$ через $a_{\text{П}}$	1 балл
5. Записано выражение $V_{\text{А}}$ через $a_{\text{А}}$	1 балл
6. Получено выражение для отношения линейных размеров	3 балла

4. В дистиллированную воду аккуратно вливают серную кислоту. Получившийся раствор имеет плотность $\rho_{\text{р}} = 1200 \text{ кг/м}^3$ и массу $m = 120 \text{ г}$. Объем раствора равен сумме объемов воды и кислоты. Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3$, плотность кислоты $\rho_{\text{к}} = 1800 \text{ кг/м}^3$. Чему равна масса $m_{\text{к}}$ кислоты, влитой в воду?

Возможное решение

Пусть $V_{\text{к}}$ – объем кислоты, влитой в воду, $V_{\text{в}}$ – объем воды, $V_{\text{р}}$ – объем раствора. Тогда

$$V_{\text{р}} = V_{\text{к}} + V_{\text{в}}, \quad m = m_{\text{к}} + m_{\text{в}}, \quad (1)$$

где $m_{\text{в}}$ – масса воды в растворе. Так как

$$V_{\text{р}} = \frac{m}{\rho_{\text{р}}}, \quad V_{\text{к}} = \frac{m_{\text{к}}}{\rho_{\text{к}}}, \quad V_{\text{в}} = \frac{m_{\text{в}}}{\rho_{\text{в}}},$$

то с учетом формулы (1) получаем

$$\frac{m}{\rho_{\text{р}}} = \frac{m_{\text{к}}}{\rho_{\text{к}}} + \frac{m - m_{\text{к}}}{\rho_{\text{в}}},$$

откуда

$$m_{\text{к}} = m \frac{\rho_{\text{к}}(\rho_{\text{р}} - \rho_{\text{в}})}{\rho_{\text{р}}(\rho_{\text{к}} - \rho_{\text{в}})} = 45 \text{ г.}$$

Критерии оценивания

- | | |
|--|---------|
| 1. Получена формула $V_{\text{р}} = V_{\text{к}} + V_{\text{в}}$ | 1 балл |
| 2. Получена формула $m = m_{\text{к}} + m_{\text{в}}$ | 1 балл |
| 3. Показана связь между $V_{\text{р}}$ и m | 1 балл |
| 4. Показана связь между $V_{\text{к}}$ и $m_{\text{к}}$ | 1 балл |
| 5. Показана связь между $V_{\text{в}}$ и $m_{\text{в}}$ | 1 балл |
| 6. Получено окончательное выражение для $m_{\text{к}}$ | 3 балла |
| 7. Дан числовой ответ | 2 балла |