

РЕШЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

9 класс

1 вариант

Задача №1

Решение.

Первым упадет тот осколок, который движется вертикально вниз, последним – вертикально вверх. За интервал времени, равный разности времени падения последнего и первого осколков, последний успеет подняться на максимальную высоту и спуститься в ту точку, откуда он начал движение; а затем он будет в точности повторять движение первого. (5 баллов)

А время подъема на максимальную высоту и спуска в начальную точку тела, брошенного вертикально вверх, как раз и равно:

$$\Delta t = \frac{2v_1}{g} \quad (5 \text{ баллов})$$

Подставляем исходные данные, и получаем результат: **50 м/с** (5 баллов)

Задача №2

Решение.

Теплота, отдаваемая паром при установлении теплового равновесия:

$$Q_1 = rm + c_2m20 \quad (3 \text{ балла})$$

Теплота, получаемая водой:

$$Q_2 = c_2m_в80, \text{ где } m_в = \rho V = 10\text{кг} - \text{масса } 10 \text{ литров воды} \quad (2 \text{ балла})$$

Теплота, получаемая льдом:

$$Q_3 = c_1m_л10 + \lambda m_л + c_2m_л80 \quad (3 \text{ балла})$$

Уравнение теплового баланса:

$$Q_1 = Q_2 + Q_3$$
$$rm + c_2m20 = c_2m_в80 + c_1m_л10 + \lambda m_л + c_2m_л80 \quad (3 \text{ балла})$$

Решая это уравнение, находим массу пара: **$m = 2\text{кг}$** (3 балла)

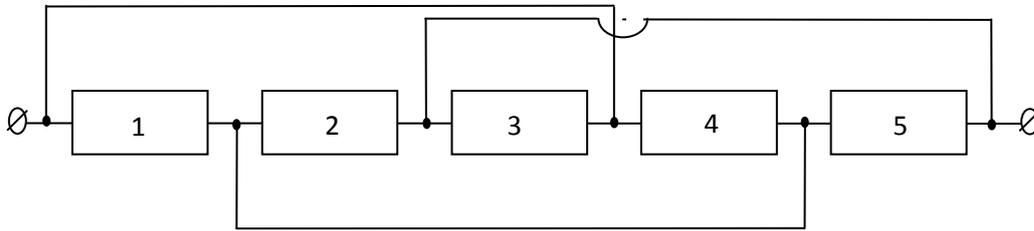
И окончательно:

$$m + m_в + m_л = 2 + 10 + 2 = \mathbf{14 \text{ кг}} \quad (1 \text{ балл})$$

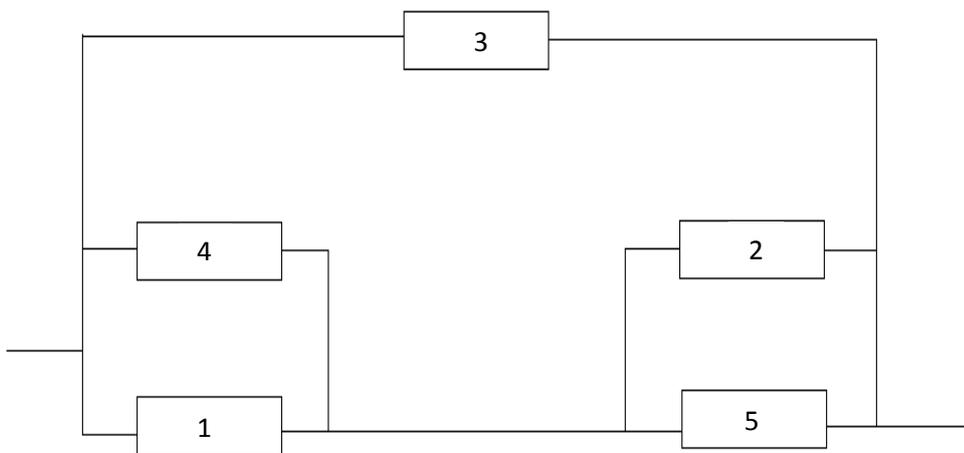
Задача №3

Решение.

Исходная схема:



Данную схему можно перерисовать в следующем виде:



(12 баллов)

1 и 4 резисторы параллельны друг другу: $R_{14} = \frac{r}{2}$ (2 балла)

2 и 5 резисторы параллельны друг другу: $R_{25} = \frac{r}{2}$ (2 балла)

Следовательно, сопротивление нижнего участка: $R_{1245} = \frac{r}{2} + \frac{r}{2} = r$ (2 балла)

3 резистор параллелен этому участку: $R_{\text{общ}} = \frac{2}{3}r$ (2 балла)

Задача №4

Решение.

Условия равновесия для тела, полностью погруженного в воду, и ведрка дают:

$$T + F_a = mg \quad (5 \text{ баллов})$$

$$T = \frac{mg}{2} + F_a \quad (5 \text{ баллов})$$

где T и F_A - силы натяжения нити и Архимеда, m - масса тела. Вычитая второе уравнение из первого, найдем силу Архимеда:

$$F_a = \frac{mg}{4} \quad (3 \text{ балла})$$

С другой стороны, по закону Архимеда имеем:

$$F_a = \rho_v g V \quad (2 \text{ балла})$$

где ρ_v и V - плотность воды и объем тела. Отсюда находим:

$$\rho_T = 4\rho_v \quad (5 \text{ баллов})$$

Задача №5

Решение.

Пусть скорости машин - v_1 и v_2 , а время, прошедшее от момента их выхода до их встречи, равно t . Поскольку первая машина после встречи со второй пройдет то же самое расстояние, которое прошла вторая до встречи, то:

$$v_1 t = v_2 t_2 \quad (4 \text{ балла})$$

И наоборот. Поэтому:

$$v_2 t = v_1 t_1 \quad (4 \text{ балла})$$

Умножая уравнения друг на друга и сокращая произведение скоростей, получим:

$$t = \sqrt{t_1 t_2} \quad (4 \text{ балла})$$

Подставляем исходные данные и получаем, что время до встречи - **4 часа** (3 балла)

Задача №6

Решение.

Второй закон Ньютона в проекции на горизонтальное направление для доски:

$$F - \mu t g = Ma \quad (5 \text{ баллов})$$

Для бруска:

$$\mu t g = ma \quad (5 \text{ баллов})$$

В результате, получаем:

$$F = \mu g(m + M) = 12 \text{ Н} \quad (5 \text{ баллов})$$

РЕШЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

9 класс

Вариант № 2

Задача №1

Решение.

Первым упадет тот осколок, который движется вертикально вниз, последним – вертикально вверх. За интервал времени, равный разности времени падения последнего и первого осколков, последний успеет подняться на максимальную высоту и спуститься в ту точку, откуда он начал движение; а затем он будет в точности повторять движение первого. (5 баллов)

А время подъема на максимальную высоту и спуска в начальную точку тела, брошенного вертикально вверх, как раз и равно:

$$\Delta t = \frac{2v_1}{g} \quad (5 \text{ баллов})$$

Подставляем исходные данные, и получаем результат: 2с (5 баллов)

Задача №2

Решение:

При остывании 2 л воды до 0°C выделяется теплота:

$$Q_1 = c_2 m_{\text{в}} 5 = 4190 \cdot 2 \cdot 5 = 41900 \text{ Дж} \quad (2 \text{ балла})$$

На нагрев 0,5 кг льда до 0°C необходимо:

$$Q_2 = c_1 m_{\text{л}} 4 = 2100 \cdot 0,5 \cdot 4 = 4200 \text{ Дж} \quad (2 \text{ балла})$$

Чтобы полностью расплавить лед необходимо:

$$Q_3 = \lambda m_{\text{л}} = 335000 \cdot 0,5 = 167500 \text{ Дж} \quad (2 \text{ балла})$$

Получается, что лед не сумеет расплавиться полностью. Конечная температура в калориметре равна 0°C. (2 балла)

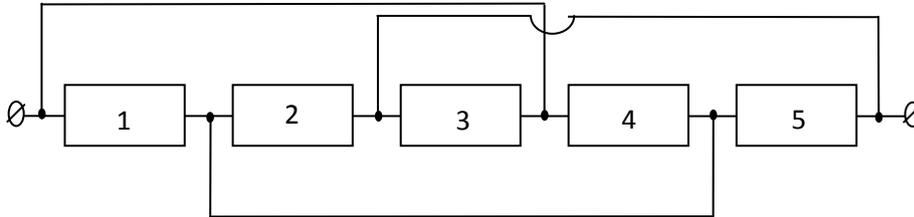
На плавление льда пойдет только $Q_1 - Q_2 = 41900 - 4200 = 37700$ Дж тепла. И в результате расплавится $m = \frac{Q_1 - Q_2}{\lambda} = \frac{37700}{335000} = 0,11$ кг льда. (5 баллов)

В результате в калориметре будет **2,11 кг воды** (2 балла)

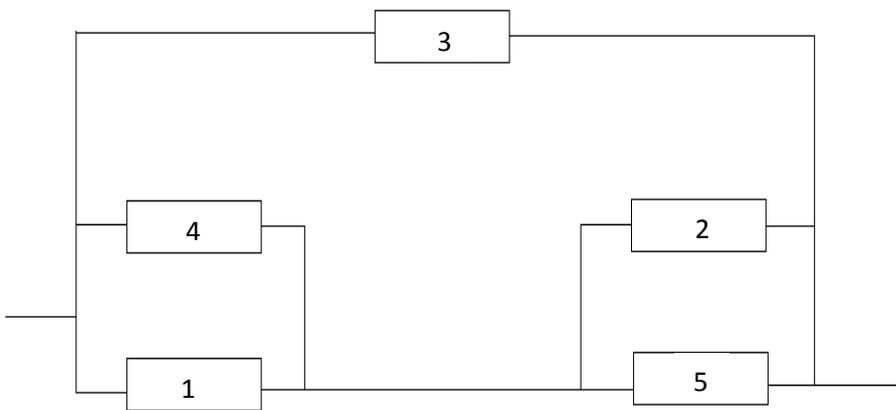
Задача №3

Решение.

Исходная схема:



Данную схему можно перерисовать в следующем виде:



(12 баллов)

1 и 4 резисторы параллельны друг другу: $R_{14} = \frac{r}{2}$ (2 балла)

2 и 5 резисторы параллельны друг другу: $R_{25} = \frac{r}{2}$ (2 балла)

Следовательно, сопротивление нижнего участка: $R_{1245} = \frac{r}{2} + \frac{r}{2} = r$ (2 балла)

3 резистор параллелен этому участку: $R_{\text{общ}} = \frac{3}{4}r$ (2 балла)

Задача №4

Решение. Условия равновесия для тела, полностью погруженного в воду, и ведерка дают $T + F_a = mg$ (5 баллов)

$T = \frac{mg}{4} + F_a$ (5 баллов)

где T и F_a - силы натяжения нити и Архимеда, m - масса тела. Вычитая второе уравнение из первого, найдем силу Архимеда

$F_a = \frac{3mg}{8}$ (3 балла)

С другой стороны, по закону Архимеда имеем:

$$F_a = \rho_B g V \quad (2 \text{ балла})$$

где ρ_e и V - плотность воды и объем тела. Отсюда находим:

$$\rho_T = \frac{8}{3} \rho_B \quad (5 \text{ баллов})$$

Задача №5

Решение. Пусть скорости машин - v_1 и v_2 , а время, прошедшее от момента их выхода до их встречи, равно t . Поскольку первая машина после встречи со второй пройдет то же самое расстояние, которое прошла вторая до встречи, то:

$$v_1 t = v_2 t_2 \quad (4 \text{ балла})$$

И наоборот. Поэтому:

$$v_2 t = v_1 t_1 \quad (4 \text{ балла})$$

Умножая уравнения друг на друга и сокращая произведение скоростей, получим:

$$t = \sqrt{t_1 t_2} \quad (4 \text{ балла})$$

Подставляем исходные данные и получаем, что время до встречи – **2 часа** (3 балла)

Задача №6

Решение.

Второй закон Ньютона в проекции на горизонтальное направление для доски:

$$\mu mg = Ma \quad (5 \text{ баллов})$$

Для бруска:

$$F - \mu mg = ma \quad (5 \text{ баллов})$$

В результате, получаем:

$$F = \mu mg \left(1 + \frac{m}{M}\right) = 2,4 \text{ Н} \quad (5 \text{ баллов})$$