

1 2 3 4 5 Σ
5 10 - 20 20 55

Шифр

08932

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
55	14.03	Абрамчик СВ	СВ

№5

Сначала рассмотрим плотность раствора изначальной воды и соли:

$$\rho_r = \frac{m_0 + M}{V} = \frac{\rho_0 \cdot V + M}{V} = 1150 \text{ кг/м}^3; \quad K_1 \quad 50$$

Теперь рассмотрим тот момент когда поставили эту отметку:

В этот момент объем всего ниже отметки был равен $V_1 + V_2$, где V_1 - объем льда на поверх. воды

т.к. лед и вода имеют одну и ту же плотность ρ_0 , то лед плавает в воде. Значит т.к. плотность льда меньше плотности воды (раствора). То лед плавает на поверхности. По закону Архимеда,

получаем: $\rho_0 \cdot \rho_l \cdot V_l = F_a = \rho_r \cdot V_1$, где V_l - объем всего льда

Преобразуем выражение и найдем V_1 :

$$\rho_l \cdot V_l = \rho_r \cdot V_1;$$

$$\rho_l \cdot m_l = 1150 \cdot V_1, \quad \text{где } m_l - \text{масса льда}$$

$$V_1 \approx 0,87 \text{ л}$$

из этого получаем, что суммарный объем ниже отметки был равен 1,87 л

т.к. $V = S \cdot h$; а $S = a^2$ (т.к. квадратное сечение), то $h = 12,7 \text{ см}$;

Теперь рассмотрим, когда половина льда растаяла; тогда общий объем ниже отм.

будет равен $V_2 + V_3$; где V_2 - объем жидкости; V_3 - объем льда; по отметке

$$\text{рассчитаем плотность раствора } \rho_{\text{пл}} = \frac{m_0 + \frac{m_0}{2} + M}{V + \frac{m_0}{2\rho_0}} = 1100 \text{ кг/м}^3 \quad K_4 \quad 35$$

$$\text{отсюда } V_2 = V + \frac{m_0}{2\rho_0} = 1,5 \text{ л}$$

$$\text{А по закону Архимеда } F_a = \rho_{\text{пл}} \cdot V_3 = \rho_l \cdot V_{\text{л2}}; \quad \text{откуда } V_3 \approx 0,45 \text{ л}$$

Значит суммарный объем ниже отметки равен 1,95 л $K_5 \quad 35$

$V_0 = 25$

а высота ново стелы равна $19,5 \text{ м}$. Различь расстояние между объектами равно 8 мм . $V_2 = 15$

ответ: 8 мм

(200)

№ 4

Пусть за время T_1 - первый кипятильник отдал Q_1 - теплоты. А за время T_2 второй и третье кипятильники отдал Q_2 теплоты. За вероимыми формулу расчета кол-ва теплоты $Q = cm(t_2 - t_1)$; нужно заметить, что $Q_1 = Q_2$ с другой стороны $Q = P \cdot T$ (так $P = \frac{Q}{T}$). Теперь заметим что во второй период времени эти кипятильники могли кипятильники в два раза больше, чем мощность одного кипятильника в первый период времени.

Совместим и преобразуем 2 последние формулы:

$V_1 = 20$ $V_2 = 15$
 $P T_1 = 2 P T_2$

$T_1 = 2 T_2$

т.к $T = T_1 + T_2 = 5 \text{ мин} = 300 \text{ с}$; то $T_1 = 200 \text{ с}$ а $T_2 = 100 \text{ с}$;

Вспомним формулу $P = \frac{Q}{T}$ и $Q = cm(t_2 - t_1)$ и найдем массу воды

$P = \frac{cm(t_2 - t_1)}{T_1}$; $m = \frac{P \cdot T_1}{c(t_2 - t_1)} = \frac{420 \cdot 200}{4200(100 - 20)} \approx 0,86 \text{ кг}$

Теперь найдем мощность кипятильника:

$P = \frac{Q}{T} = \frac{cm(t_2 - t_1)}{T} = \frac{4200 \cdot 0,86(100 - 20)}{100} \approx 963,2 \text{ Вт} \approx 960 \text{ Вт}$

ответ: 960 Вт ;

(108)

№ 3

Рассмотрим показания динамометра. Из них следует, что при уменьшении массы на 45 г показание уменьшилось на $1,5 \text{ Н}$ из этого можем получить формулу показаний: $F = (m_1 - m_2) \cdot g$

$F_1 = (m_1 - m_2) \cdot g$

$$K = (m_2 - m_1) \frac{F_2 - F_1}{m_2 - m_1} + F_1, \text{ (тегера)}$$

$$K_1 = (m_2 - m_1) \frac{F_2 - F_1}{m_2 - m_1} + F_1 = 7,2 \text{ Н}$$

V₁ 50

По аналогии со вторым $L = (m_2 - m_1) \frac{F_2 - F_1}{m_2 - m_1} + F_1$ и тегера:

$$L_2 = (m_2 - m_1) \frac{F_2 - F_1}{m_2 - m_1} + F_1 = 5,8 \text{ Н}$$

V₂ 50

Ответ: 1-й покажет 7,2 Н; 2-ой покажет 5,8 Н

^1

100

Вз Пусть v_m - скорость мушкетера; v_x - скорость Хемилтона; v_n - скорость Петрова

Из условия: $v_m > v_x > v_n$; т.к. в Встреча увеличивается то, что кто-то кого-то

оооооооо на кру. то $v_m + t_1 - v_x + t_1 = S$; $v_m - v_x = \frac{S}{t_1}$; ($F, x, t_1 = 7 \text{ мин}$).

то вь мушкетер обгонит Хемилтона какою мину на одну секунду

кру. Аналогичными мушкетеру приходим к тому что Хемилтон

обгонит Петрова на $\frac{1}{3}$ круа. Значит мушкетер обгонит Петрова

какою мину на $\frac{1}{3} + \frac{1}{7} = \frac{10}{21}$ круа. А значит обгонит его

и встретит с ним он через $t_2 = 2,1 \text{ мин}$.

Ответ: $t_2 = 2,1 \text{ мин}$.

50