

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
60		Е.И.И. Д.И.	D

Задача 2
 Дано:
 $t_2 = 22,54$
 $t_b = 20^\circ\text{C}$
 $t_a = 0^\circ\text{C}$
 $m_2 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$
 $t_a = -195^\circ\text{C}$
 $T_1 = 24 \text{ т}$
 $r = 199 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$
 $\lambda = 0,33 \frac{\text{МДж}}{\text{кг}}$
 $V_1 = 10^{-3} \text{ м}^3$
 $\rho_a = ?$

СИ.
 81000 с
 $0,04 \text{ кг}$
 86400
 $199000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
 $330000 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
 $0,01 \text{ м}^3$

Решение:
 Для решения задачи мы введём коэффициент пропорциональности b находим количество теплоты Q_a
 $Q_a = \lambda \cdot m = 4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,33 \cdot 10^6 = 1,32 \cdot 10^3 \text{ Дж}$
 Составляем уравнение
 $\frac{Q_a}{T_2} = b \cdot (t_b - t_a)$ $t_b - t_a = 20 - 0 = 20^\circ\text{C}$
 $\frac{1,32}{2} = 0,0162 = b \cdot 20$
 $b = 0,00081 = 81 \cdot 10^{-4}$
 $\frac{Q_a}{T_1} = b \cdot (t_b - t_a)$ $t_b - t_a = 20 - (-195) = 215^\circ\text{C}$

Задача

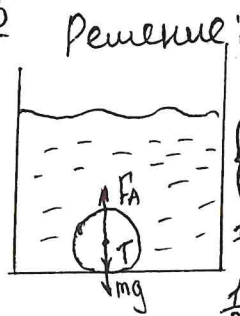
$T_1 = 86400$ $m = \rho \cdot V$
 $Q_a = r \cdot m$ - подставляем вместо m
 $Q_a = r \cdot \rho \cdot V = 199 \rho V$
 $\frac{199 \rho}{86400} = \frac{8 \cdot 10^{-4} \cdot 215}{1}$
 $199 \rho = 8 \cdot 10^{-4} \cdot 215 \cdot 86400$
 $\rho = 74,88 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
 Ответ $74,88 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

1|2|3|4|5
 6|14|20|20

60

С₁

Задача 3
 Дано:
 $S = \pi r^2$
 $V = \frac{4}{3} \pi r^3$
 $r < R$



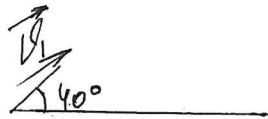
Решение:
 Составляем уравнения:
 $\rho F_A = T + mg$ $\frac{1}{2} F_A = mg$
 $F_A = \frac{1}{2} F_A + mg$ V_z - погруженная часть
 $\frac{1}{2} \rho_{\text{ж}} \cdot V_z \cdot g = \rho_{\text{ш}} \cdot V \cdot g$
 $\frac{1}{2} 4 \cdot \rho_{\text{ш}} \cdot g \cdot V_z = \rho_{\text{ш}} \cdot V \cdot g$
 $2 \rho_{\text{ш}} \cdot V_z = \rho_{\text{ш}} \cdot V$, получаем, что $V_z = \frac{V}{2}$

Выразим V шарика и воды вместе
 $V_b = S \cdot r = 2\pi R^2 \cdot (r+l)$ и получаем объем воды
 $V = \pi R^2 \cdot (r+l) - \frac{4}{3} \pi r^3 = \pi R^2 \cdot (r+l) - \frac{2}{3} \pi r^3$
 Ответ $\pi R^2 \cdot (r+l) - \frac{2}{3} \pi r^3$

Задача 5

Дано: Решение:

$M=0,02$
 $L=40^\circ$



$\frac{v_1}{v_2} = ?$

$l_1 = v_{1n} \cdot \cos \alpha$
 $v_1 \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}$, так как $h=0$, мы получаем
 $v_1 \cdot \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2} = 0$ $l = \frac{v_2^2}{2g}$

$v_1 \cdot \sin \alpha \cdot t = \frac{gt^2}{2}$
 $t = \frac{v_1 \cdot \sin \alpha \cdot 2}{g} = \frac{v_1 \cdot \sin 40^\circ}{g}$

$l = \frac{v_1^2 \cdot \sin 40^\circ \cdot \cos 40^\circ}{g}$

$g = Mg$

$v_2^2 \cdot g = 2v_1^2 \cdot \sin 40^\circ \cdot \cos 40^\circ \cdot 2Mg$

$v_2^2 = v_1^2 \cdot 0,039$, поэтому получаем

$v_2^2 = 0,198$ (так как $\sqrt{\frac{v_2^2}{v_1^2}} = \sqrt{0,039}$)

$\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{0,198} = 5,05 \approx 5$ раз

Ответ: В первом случае телу была сообщена большая скорость, в 5 раз

Задача 1

Дано:

l
 m
 p
 h
 A
 p_0
 $S = \pi r^2$
 $S = ?$

$F = (M+m)g - FA$

$A = F(h+l)$

$A = ((M+m) \cdot g + FA)(h+l)$

$S \cdot h(p+p_0) = \frac{A}{(h+l)g} - m$

$S = \frac{A}{(h+l) \cdot g \cdot h \cdot (p-p_0)} - m$

Объем $S = \frac{A}{(h+l) \cdot h \cdot g \cdot (p-p_0)}$

