



Олимпиада школьников
Звезда - таланты
на службе обороны
и безопасности

Шифр 11-08-14

Задание	1	2	3	4	5	6	7	Всего
Баллы	10	0	20	15	15			60

№3

Дано: $H = 6 \text{ м}$
 $m_z = 70 \text{ кг}$
 $h = 3 \text{ раза}$
 $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$
 $S = ?$

Решение:

$S = V : h = \Delta V : \Delta H$, $\Delta H = H - \frac{1}{n}H = \frac{2}{3}H = 0,04 \text{ м}$

$F_A = F_m$

$F_A = \rho g V$, $F_m = m_1 g$
 $\rho g V = m_1 g$

$F_A = \rho g V + \rho g \Delta V$, $F_m = m_1 g + m_z g$

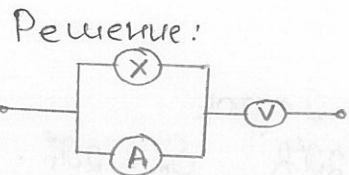
$\rho g V + \rho g \Delta V = m_1 g + m_z g$ $\rho \Delta V = m_z$, $\Delta V = \frac{m_z}{\rho}$

$\Delta V = \frac{70}{1000} = 0,07 \text{ м}^3$; $S = \frac{\Delta V}{\Delta H} = \frac{0,07}{0,04} = 1,75 \text{ м}^2$ ✓

Ответ: $1,75 \text{ м}^2$

№5

Дано: $U_0 = 12 \text{ В}$
 $U_B = 11 \text{ В}$
 $R_B = 50 \text{ Ом}$
 $I_a = 0,2 \text{ А}$
 $R_1 = ?$



Решение:

$R_1 = \frac{U_1}{I_1}$ $U_1 = U_a = U_0 - U_B$, $I_1 = I_0 - I_a = I_B - I_a$, $I_B = \frac{U_B}{R_B}$

$R_1 = \frac{U_0 - U_B}{\frac{U_B}{R_B} - I_a} = \frac{12 - 11}{\frac{11}{50} - 0,2} = \frac{1}{0,02} = 50 \text{ Ом}$ ✓

Ответ: 50 Ом

№1

Дано: $m = 2 \text{ кг}$
 $v_0 = 3 \text{ м/с}$
 $v = 0 \text{ м/с}$
 $E_k = ?$
 $S_i = \frac{1}{2} S$

Решение:

$E_k = \frac{mv^2}{2}$ $S_i = \frac{1}{2} S$, $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$; $a = \frac{v - v_0}{t}$

$S = v_0 t - \frac{v_0 t}{2} = 0,5 v_0 t$, $\frac{1}{2} S = 0,25 v_0 t$

$\frac{1}{2} S = v_0 t_1 + \frac{at_1^2}{2} = v_0 t_1 + \frac{v t_1}{2} - \frac{v_0 t_1}{2} = 0,5 v_0 t_1 + \frac{v t_1}{2} = 0,5 t_1 (v_0 + v)$

Пусть $t = 4 \text{ с}$ тогда $S = 6$, $\frac{1}{2} S = 3$, $a = \frac{v - v_0}{t} = -0,75$ (?)

$\frac{1}{2} S = v_0 t_1 + \frac{at_1^2}{2}$, $3 = 3t_1 - 0,375 t_1^2$, $3t^2 - 24t + 24 = 0$, $D = 288$, $t_1 = 1,17$

$v = \frac{S - v_0 t_1}{t_1} = \frac{6 - 3,51}{1,17} = \frac{2,49}{1,17} = 2,128$ Торнадо!

$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{2 \cdot 4,53}{2} = 4,53 \text{ Дж}$ Ответ: $4,53 \text{ Дж}$

N4

Dano:

- $m_1 = 15 \text{ kg}$
- $\Delta m_1 = 0,08 \text{ kg}$
- $m_2 = 10 \text{ kg}$
- $T_1 = 293 \text{ K}$
- $T_2 = 373 \text{ K}$
- $T_3 = 600 \text{ K}$
- $c_1 = 4190 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$
- $c_2 = 130 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$
- $r = 2,25 \cdot 10^4 \text{ J/kg}$
- $\lambda = 30 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$
- $T = ?$

Pemecuan:

$m_1 - \Delta m$

15

$$Q_b = Q_c; \quad Q_b = m_1 c_1 (T - T_1) + \Delta m_1 c_1 (T_2 - T_1) + \Delta m_1 r$$

$$Q_c = m_2 \lambda + m_2 c_2 (T_3 - T)$$

$$m_1 c_1 T - m_1 c_1 T_1 + \Delta m_1 c_1 (T_2 - T_1) + \Delta m_1 r = m_2 \lambda + m_2 c_2 T_3 - m_2 c_2 T$$

$$T = \frac{m_1 c_1 T_1 - \Delta m_1 c_1 (T_2 - T_1) - \Delta m_1 r + m_2 \lambda + m_2 c_2 T_3}{m_1 c_1 + m_2 c_2} =$$

$$= \frac{15 \cdot 4190 \cdot 293 - 0,08 \cdot 4190 \cdot 80 - 0,08 \cdot 225 \cdot 10^4 + 30 \cdot 10^4 + 1300 \cdot 600}{15 \cdot 4190 + 10 \cdot 130} =$$

$$= \frac{18415050 - 26816 - 1800000 + 3000000 + 780000}{62850 + 1300} = \frac{19288234}{64150} =$$

$$= 300,674 \text{ K}$$

Jawab: 300,7 K

N2

Dano:

- $r = 6400 \text{ km}$
- $f_{\text{sym}} = 24 \text{ z}$
- $g = 10 \text{ m/s}^2$
- $\frac{R}{r} = ?$

Pemecuan:

2a 2 siklus



$$S_c = 2\pi R, \quad S_m = 2\pi r \cdot 2 = 4\pi r$$

$$v_m = \frac{S_m}{t_m} = \frac{80384}{86400} = 0,93 \text{ m/s}$$

$$2\pi R = 4\pi r, \quad R = 2r, \quad \frac{R}{r} = 2$$

Jawab: 2.