



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

| Общий балл | Дата       | Ф.И.О. членов жюри      | Подписи членов жюри |
|------------|------------|-------------------------|---------------------|
| 50б.       | 18.03.2020 | Чубанова Анна Сергеевна | Игорь               |

1) Дано:  
 $V = 1,5 \text{ л}$   
 $N_1 = 0,8 \text{ кВт}$   
 $t = 11,5 \text{ мин}$   
 $\Delta N = 50 \text{ Вт}$   
 $t_0 = 10^\circ \text{C}$   
 $t_k = 95^\circ \text{C}$   
 $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$   
 $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ \text{C}}$   
 $t_b = ?$

И:

Решение:

$$Q_1 + Q_2 = Q_3$$

$$N_1 t_x + N_2 (t - t_x) = c m (t_k - t_0)$$

$$N_1 t_x + N_2 t - N_2 t_x = c m (t_k - t_0)$$

$$t_x (N_1 - N_2) = c m (t_k - t_0) - N_2 t$$

$$t_x = \frac{c m (t_k - t_0) - N_2 t}{N_1 - N_2}$$

$$t_x = \frac{4200 \cdot 1,5 (95 - 10) - 750 \cdot 690}{800 - 750} =$$

$$= 360 \text{ с}$$

$$N_1 t_x = c m (t_b - t_0)$$

$$N_1 t_x = c m t_b - c m t_0$$

$$c m t_b = N_1 t_x + c m t_0$$

$$t_b = \frac{N_1 t_x + c m t_0}{c m} = \frac{800 \cdot 360 + 4200 \cdot 1,5 \cdot 10}{4200 \cdot 1,5} \approx 55,7^\circ \text{C}$$

Ответ: при  $55,7^\circ \text{C}$ .

✓

20б.

4) L - раст между сосед. крошками

$$\text{На лев. см.: } 4 \text{ L mg} + 3 \text{ L mg} + 2 \text{ L mg} + 1 \text{ L mg} = 10 \text{ L mg}$$

$$F = 1 \text{ L mg}$$

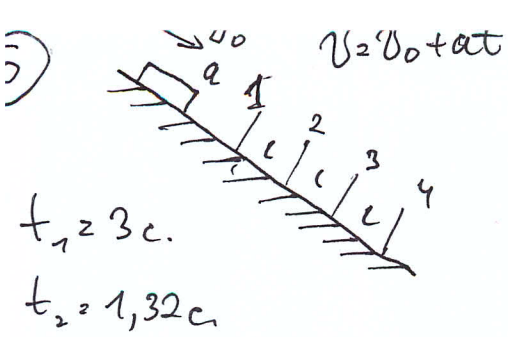
$$\text{На пр. см.: } 2 \text{ L} \cdot 2 \text{ mg} + 3 \text{ L mg} = 4 \text{ L mg} + 3 \text{ L mg} = 7 \text{ L mg}$$

Для равновес. на пр. см. нужно год. 3 L mg.

Ответ: 3

✓

20б.



$$S = v_0 t + \frac{a t^2}{2} \quad S_1 = v_0 t_1 + \frac{a t_1^2}{2} = 3v_0 + 4,5a$$

$$S_2 = (v_0 + a t_1) t_2 + \frac{a t_2^2}{2} = v_0 t_2 + a t_1 t_2 + \frac{a t_2^2}{2} =$$

$$S_1 = S_2 = 1,32v_0 + 3,96a + 0,8712a$$

$$3v_0 + 4,5a = 1,32v_0 + 3,96a + 0,8712a$$

$$1,68v_0 = 0,3312a$$

$$a \approx 5v_0$$

$$S_3 = (v_0 + a t_1 + a t_2) t_3 + \frac{a t_3^2}{2}$$

отсюда

$\varphi = 21^\circ 6'$

$$S = 3v_0 + \frac{5v_0 \cdot 3^2}{2} = 3v_0 + 22,5v_0 = 25,5v_0$$

$$v_{02} = v_0 + 5v_0 \cdot 3 = 16v_0 \quad v_{03} = 16v_0 + 5v_0 \cdot 1,32 = 22,6v_0$$

$$S = v_{03} t_3 + \frac{a t_3^2}{2}$$

$$25,5v_0 = 22,6v_0 t_3 + \frac{5v_0 t_3^2}{2}$$

$$2,5 t_3^2 + 22,6 t_3 - 25,5 = 0$$

$$D_{\text{ответ}}: \approx 1c$$

$$D = 22,6^2 + 4 \cdot 2,5 \cdot 25,5 = 755$$

$$t_{3,1} = \frac{-22,6 - 27,5}{5} = \text{неем. корень}$$

$$t_{3,2} = \frac{-22,6 + 27,5}{5} \approx 1c$$

108.