

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

004371
Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

1.	Предмет	Орг. документы											
2.	Вариант	Физика 10 Вариант 1 закл											
3.	Класс	10											
4.	Фамилия	Ц	В	Е	Т	К	О	В	А				
	Имя	А	Н	А	С	Т	А	С	И	Я			
	Отчество	Д	Е	Н	И	С	О	В	Н	А			
5.	Дата рождения	1	6			1	2			2	0	0	4
		число		месяц		год							
6.	Страна	Россия											
7.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Красноярский край											
8.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	Город											
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Железногорск											
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	КГАОУ Школа космонавтики											

88

Евгений Д.М.

Место для
скобы

Шифр

004371

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

$$H = v_0 \sin \alpha t - \frac{g t^2}{2}, \text{ при } H_{\max}: v_y = 0 = v_0 \sin \alpha - g t \Rightarrow t_{\pi} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

$$H_{\max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \Rightarrow \sin^2 \alpha = \frac{2g^2 \cdot 3R}{v_0^2}, \cos^2 \alpha = \frac{v_0^2 - 6gR}{v_0^2}$$

$$S = 2t_{\pi} \cdot v_0 \cos \alpha = \frac{2v_0 \cos \alpha \cdot v_0 \sin \alpha}{g} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = \frac{2\sqrt{6gRv_0^2 - 36g^2R^2}}{g} \quad \left. \begin{array}{l} y = v_0 \sin \alpha t - g t^2 \\ x = v_0 \cos \alpha t \Rightarrow t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha} \end{array} \right\} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = x \cdot \operatorname{tg} \alpha - \frac{g x^2 (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha)}{2v_0^2}$$

$$\text{При } x = S, y = 0 \\ \operatorname{tg} \alpha = \frac{3R \cdot 2}{S} = \frac{6R}{S}$$

$$0 = \frac{S \cdot 6R}{S} - \frac{g \cdot S^2 \left(\frac{S^2 + 36R^2}{S^2} \right)}{2v_0^2} \Rightarrow 12v_0^2 R = 36R^2 g = g S^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow v_0^2 = 9gR \Rightarrow v_0 = 3\sqrt{gR}$$

Ответ: $v_0 = 3\sqrt{gR}$

1	2	3	4	5
10	20	20	18	20

88

Мощность потерь $P_{\pi} = L (t_k - t_n)_2$

$$1) \text{ Плавление льда: } \frac{Q_2}{\tau_2} = \frac{m_2 \cdot \lambda}{\tau_2} = L (t_6 - t_1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow L = \frac{m_2 \cdot \lambda}{\tau_2 \cdot (t_6 - t_1)} \quad \text{ч}$$

2) Испарение азота:

$$P_{\pi} = \frac{Q_1}{\tau_1} = \frac{m_1 \cdot L_a}{\tau_1} = \frac{\rho_1 \cdot V_1 \cdot L_a}{\tau_1} \quad \text{ч} = L (t_6 - t_a) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow L_a = \frac{L \tau_1 (t_6 - t_a)_2}{\rho_1 V_1} = \frac{m_2 \cdot \lambda \cdot \tau_1 (t_6 - t_a)}{\tau_2 \cdot \rho_1 \cdot V_1 \cdot (t_6 - t_1)} =$$

$$= \frac{4 \cdot 330000 \cdot 24 \cdot (20 + 195) \cdot 1000}{1000 \cdot 22,5 \cdot 800 \cdot 1 \cdot (20 - 0)} \quad \text{ч} = \frac{215 \cdot 24 \cdot 4 \cdot 330}{22,5 \cdot 8 \cdot 2}$$

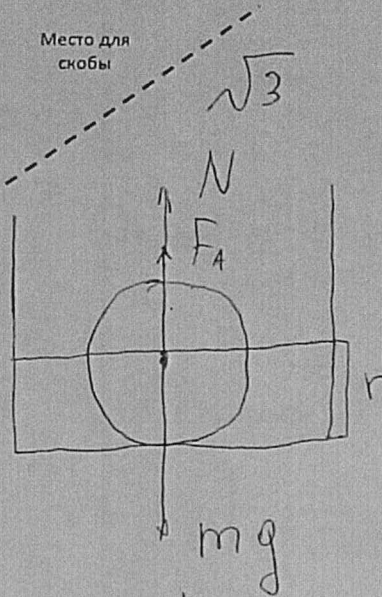
$$L_a \quad \text{ч} = 18920 \text{ Дж/кг}$$

Ответ: $L_a = 18920 \text{ Дж/кг}$.

Место для
скобы

Шифр

004371



По II з. Ньютона:

$$ma = mg - F_A - N, \text{ при } N = 0 \text{ к:}$$

$$mg = F_A, \text{ т.к. } P_n = 2P_{ш} = 2P.$$

$$V_{ш} \cdot \rho g = 2\rho g V_{пз} \Rightarrow V_{пз} = \frac{V_{ш}}{2}$$

Тогда V_6 : объем жидкости в сосуде до
уровня r , за вычетом $\frac{V_{ш}}{2}$, если V_6 больше,
шарик еще не будет касаться дна, тогда:

$$V_6 \geq \pi R^2 \cdot r - \frac{2}{3} \pi r^3 = \frac{\pi r}{3} (3R^2 - 2r^2)$$

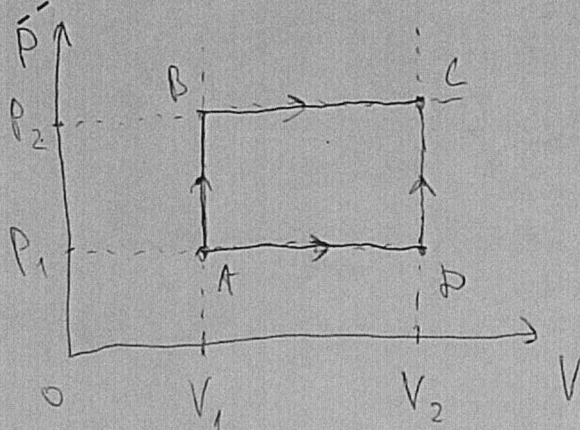
$$\text{Ответ: } V_6 \geq \frac{\pi r}{3} (3R^2 - 2r^2)$$

Место для
скобы

54

Шифр

4371



$$Q_1 = A'_{ABC} + \Delta U_{AC}$$

$$A'_{ABC} = (V_2 - V_1) P_2$$

$$\Delta U_{AC} = \frac{i}{2} \nu R \Delta T = \frac{i}{2} \nu R \frac{P_2 V_2 - P_1 V_1}{\nu R}$$

$$\Delta U_{AC} = \frac{i}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1)$$

$$\Delta U_{ABC} \stackrel{?}{=} \Delta U_{ADC}$$

$$Q_2 = A'_{ADC} + \Delta U_{AC}$$

$$A'_{ADC} = (V_2 - V_1) P_1$$

$$\begin{cases} Q_1 = P_2 (V_2 - V_1) + \Delta U_{AC} \\ Q_2 = P_1 (V_2 - V_1) + \Delta U_{AC} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta U_{AC} = Q_1 - P_2 (V_2 - V_1) = Q_2 - P_1 (V_2 - V_1) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow Q_2 = Q_1 - (V_2 - V_1) (P_2 - P_1)$$

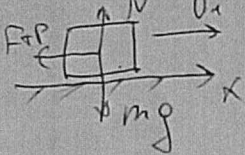
$$\text{Отсюда: } Q_2 = Q_1 - (V_2 - V_1) (P_2 - P_1)$$

Место для
скобы

Шифр

4341

1) Спуск по льду:

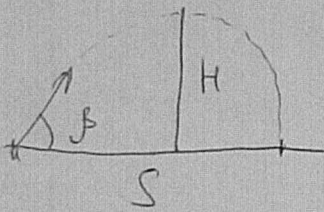


$$a_x = -\frac{\mu g m}{m} = -\mu g$$

$$S_{x1} = v_1 t - \frac{\mu g t^2}{2} \quad v_k = 0 = v_1 - \mu g t \Rightarrow$$
$$\Rightarrow t = \frac{v_1}{\mu g}$$

$$S_{x1} = \frac{2v_1^2}{2\mu g} = \frac{\mu g v_1^2}{2\mu^2 g^2} = \frac{v_1^2}{2\mu g} \text{ б}$$

2) Полёт спуска:



$$v_y = v_2 \sin \beta - g \frac{t}{2} \Rightarrow \frac{t}{2} = \frac{v_2 \sin \beta}{g}$$

$$S = v_2 \cos \beta t = \frac{2v_2^2 \cos \beta \sin \beta}{g}$$

$$S = \frac{v_2^2 \sin 2\beta}{g}$$

т.к. $S = S_{x1}$

$$2 v_2^2 \sin 2\beta \cdot \mu = v_1^2 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{1}{2 \cdot \sin 2\beta \cdot \mu}} = 4,2$$

$$v_2 > v_1$$

Ответ: $v_2 = 4,2 \cdot v_1$