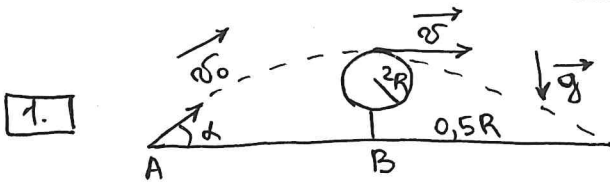


Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
66		Енюков Д.И.	D



т.к. камень должен перевернуть только каснувшись, он достигнет своей максимальной высоты

$$H_{\max} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \quad \text{и} \quad H_{\max} = 2,5R$$

т.к. не введено расстояние от места броска до центра, то пусть $AB = L$

Максимальная дальность полета брошенного под углом тела

$$L_{\max} = \frac{2v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$$

$$\text{то } L = \frac{v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g}$$

составим систему:
$$\begin{cases} 2,5R = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \\ L = \frac{v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g} \end{cases}$$

поделим уравнение:
$$\frac{2,5R}{L} = \frac{\sin^2 \alpha}{2 \sin \alpha \cos \alpha}$$

$$\frac{5R}{L} = \operatorname{tg} \alpha \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} \left(\frac{5R}{L} \right)$$

1	2	3	4	5
6	20	20	-	20

2. $q \sim \Delta T$ колич. теплоты, поступит. в 1с

$Q_1 = q_1 \tau_1$, $Q_2 = q_2 \tau_2$ - колич. теплот. поступит. в термос в процессах

$q_1 \tau_1 = \gamma m_1$, $\Delta T_1 = 215^\circ \text{C}$ - разности темпер. в

$q_2 \tau_2 = \lambda m_2$, $\Delta T_2 = 20^\circ \text{C}$ термосе и окруж. возд.

т.к. q пропорцион. ΔT , можно состав. отношен.

$$\frac{\Delta T_1 \tau_1}{\Delta T_2 \tau_2} = \frac{\gamma m_1}{\lambda m_2}, \text{ опред. массу испаривш. азота}$$

$$m_1 = \frac{\Delta T_1 \tau_1 \cdot \lambda \cdot m_2}{\Delta T_2 \cdot \tau_2 \cdot \gamma} = \frac{215 \cdot 24 \cdot 0,33 \cdot 10^6 \cdot 4 \cdot 10^{-3}}{20 \cdot 22,5 \cdot 199 \cdot 10^3} = 0,076 \text{ кг}$$

опред. плотн. жидкого азота

$$\rho = \frac{m_1}{V} = \frac{0,076}{10^{-3}} = 76 \text{ кг/м}^3$$

5. Длинность полёта тела, брошен. под углом к горизонту:

$$L = \frac{2v_1^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g} \quad 8$$

Длинность движен. тела при скольжении опред. из закона сохр. энергии:

$$\frac{mv_2^2}{2} = Mm_2gL, \quad L = \frac{v_2^2}{2Mg} \quad 6$$

т.к. длины одинаковы

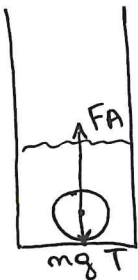
$$\frac{2v_1^2 \cdot \sin \alpha \cos \alpha}{g} = \frac{v_2^2}{2Mg}$$

$$\frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{1}{4M \sin \alpha \cos \alpha} = \frac{1}{4 \cdot 0,02 \cdot \sin 40^\circ \cos 40^\circ} = 25,39$$

$$\frac{v_1}{v_2} \approx 5 \quad 2$$

скорость при броске в 5 р. больше.

3.



Шар покоится в жидкости при условии

$$mg + T - FA = 0 \quad 4$$

$$\text{т.к. } T = \frac{1}{2} FA; \text{ то } mg = \frac{1}{2} FA \quad 4$$

пусть ρ_0 - плотность жидкости, ρ - плотность шара
по условию $\rho_0 = 4\rho$

$$\text{масса шара: } m = \rho V = \rho \frac{4}{3} \pi r^3$$

сила Архимеда: $FA = \rho_0 g V$, V - объём погружен. части

$$\rho \frac{4}{3} \pi r^3 g = \frac{1}{2} \rho_0 g V \quad 4$$

$$\rho \frac{4}{3} \pi r^3 g = \frac{1}{2} 4\rho g V, \quad V = \frac{2}{3} \pi r^3 \text{ - это половина объёма шара}$$

значит жидкость в сосуде будет поднята на высоту

$$H = \frac{1}{2} r \quad 6$$

объём жидкости в сосуде

$$V_{\text{ж}} = \pi R^2 r - \frac{2}{3} \pi r^3 \quad 2$$