

Место для
скобы

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

004122

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	ФИЗИКА												
2.	Вариант	2												
3.	Класс	10												
4.	Фамилия	Н	И	К	О	Л	А	Е	В	А				
	Имя	В	И	К	Т	О	Р	И	Я					
	Отчество	И	В	А	Н	О	В	Н	А					
5.	Дата рождения	0	5		0	3		2	0	0	4			
		Число		Месяц		Год								
6.	Страна	РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ												
7.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)												
8.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	ГОРОД												
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	ЯКУТСК												
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	ГБИОУ РС(Я) «РАИ»												

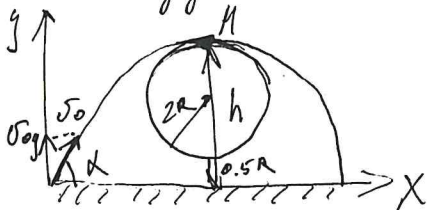
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Кинар

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
68		Енов Ф.М.	

№1

траектория имеет форму параболы \Rightarrow камень должен коснуться шара в высшей точке шара. \Rightarrow по вертикальной оси y эта точка будет наибольшей в его полете.



$$v_{0y} = v_0 \sin \alpha$$

в точке M $v_{0y} = gt$, где t — время за которое камень туго ударит.

$$t = \frac{v_{0y}}{g} = \frac{v_0 \sin \alpha}{g}$$

заметьте также, что h — н.е расстояние до M равно:

$$h = v_{0y}t - \frac{gt^2}{2} = v_0 \sin \alpha \cdot \frac{v_0 \sin \alpha}{g} - \frac{g}{2} \left(\frac{v_0 \sin \alpha}{g} \right)^2 =$$

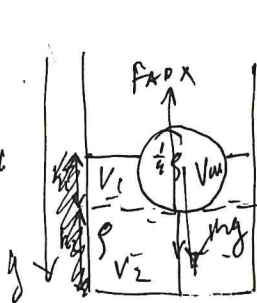
$$= \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{g} - \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} = 4,5R \quad (\text{так } h = 4R + 0,5R)$$

$$\sin \alpha = \sqrt{\frac{9Rg}{v_0^2}}$$

$$\alpha = \arcsin \sqrt{\frac{9Rg}{v_0^2}}$$

$$\begin{array}{c|c|c|c|c} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ \hline 10 & 20 & 20 & - & 18 \end{array}$$

№3.



цены
сила действующая на шар ≥ 0 н.к. ее в покое.

$$\vec{m}\vec{g} + \vec{F}_{APX} + \vec{T} = 0$$

по оси y : $mg + T = F_{APX}$, по условию $T = \frac{1}{2} F_{APX}$

$$4 \quad mg + \frac{1}{2} F_{APX} = F_{APX}$$

$$mg = \frac{1}{2} F_{APX}$$

$$V_{m1} \frac{1}{2} g = \frac{1}{2} V_{m0} g$$

$$2 \quad \frac{1}{2} V_m = V_{m0}$$

спр 1 из 3

68

$$V_{\text{ш}} = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow V_{\text{погр}} = \frac{1}{2} \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{2}{3}\pi r^3$$

замечем, что это половина объема шара \Rightarrow шар погрузит на r глубина.

$$V_1 = \pi R^2 \cdot r - \frac{2}{3}\pi r^3 - \text{объем воды где плавает шар.}$$

$$V_2 = \pi R^2 \cdot L - \text{объем воды где плавает намотанная нитка, где } L - \text{длина нитки. (м.к. если еще не намотана, не будет } \vec{F})$$

$$V = V_1 + V_2 = \pi R^2 (r + L) - \frac{2}{3}\pi r^3$$

№ 2

м.к. лед плавает при темп. таяния, а лед - испарение!

$$m_2 \lambda = Q_2 \text{ при } \Delta t_2 = 20^\circ\text{C, за время } T_2 = 22,5 \text{ с.}$$

$$m_1 \gamma = Q_1 \text{ при } \Delta t_1 = 215^\circ\text{C за время } T_1 = 24 \text{ с.}$$

$$\Delta t_2 = t_6 - t_1 = 20^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C} = 20^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_1 = t_6 - t_a = 20^\circ\text{C} + 195^\circ\text{C} = 215^\circ\text{C.}$$

замечем, что по условию:

$$Q_2 \cdot \frac{\Delta t_1 T_1}{\Delta t_2 T_2} = Q_1 \text{ м.к. } \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2} - \text{соотношение темп в соотв. времени, а } \frac{T_1}{T_2} - \text{соотнош. времени.}$$

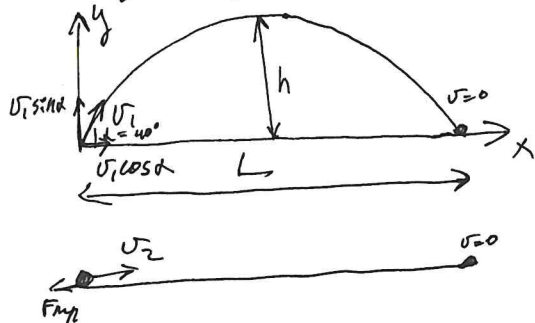
$$m_1 = \frac{Q_1}{\gamma} \text{ и } m_1 = V_1 \rho \Rightarrow V_1 = \frac{Q_1}{\gamma \rho} = \frac{Q_1}{\gamma \rho}$$

$$\rho = \frac{Q_1}{V \gamma} = \frac{Q_2}{V \gamma} \cdot \frac{\Delta t_1 T_1}{\Delta t_2 T_2} = \frac{m_2 \lambda}{V \gamma} \cdot \frac{\Delta t_1 T_1}{\Delta t_2 T_2} = \frac{4 \cdot 10^3 \text{ м} \cdot 10^6 \cdot 0,33 \frac{\text{дж}}{\text{кг}}}{10^3 \text{ м}^3 \cdot 199 \cdot 10^3 \frac{\text{дж}}{\text{кг}}} \cdot \frac{215^\circ\text{C} \cdot 24 \text{ с}}{20^\circ\text{C} \cdot 22,5 \text{ с}}$$

$$= \frac{1,32 \cdot 10^6 \text{ м}}{199 \cdot 10^3 \text{ м}^3} \cdot \frac{5160}{450} \approx 6,633 \cdot 11,466 \approx 76,0584 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

№ 5

назовем расстояние которое тело проодит в обьект шуржати L.



$$v_1 \sin \alpha = g t_1 \quad t_1 = \frac{v_1 \sin \alpha}{g}$$

$$h = v_1 \sin \alpha t_1 - \frac{g t_1^2}{2} = \frac{v_1^2 \sin^2 \alpha}{g} - \frac{g}{2} \frac{v_1^2 \sin^2 \alpha}{g^2} = \frac{v_1^2 \sin^2 \alpha}{2g}$$

$$h = \frac{g t_1'^2}{2} \Rightarrow \frac{v_1^2 \sin^2 \alpha}{2g} = \frac{g t_1'^2}{2} \Rightarrow t_1' = \sqrt{\frac{v_1^2 \sin^2 \alpha}{g^2}} = \frac{v_1 \sin \alpha}{g}$$

$$v_1 \cos \alpha (t_1 + t_1') = L$$

$$t_1 + t_1' = \frac{v_1 \sin \alpha}{g} + \frac{v_1 \sin \alpha}{g} = \frac{2 v_1 \sin \alpha}{g}$$

$$v_1 \cos \alpha \cdot \frac{2 v_1 \sin \alpha}{g} = L$$

$$\frac{2 v_1^2 \sin \alpha \cos \alpha}{g} = L \Rightarrow v_1 = \sqrt{\frac{Lg}{2 \sin \alpha \cos \alpha}}$$

$$F_{\text{mp}} = \mu m g \Rightarrow a_{\text{mp}} = \frac{F_{\text{mp}}}{m} = \mu g$$

$$v_2 - a_{\text{mp}} t_2 = 0$$

$$v_2 - \mu g t_2 = 0 \Rightarrow t_2 = \frac{v_2}{\mu g}$$

$$v_2 t_2 - \frac{\mu g t_2^2}{2} = L$$

$$L = \frac{v_2^2}{\mu g} - \frac{\mu g}{2} \cdot \frac{v_2^2}{\mu^2 g^2} = \frac{v_2^2}{\mu g} - \frac{v_2^2}{2 \mu g} = \frac{v_2^2}{2 \mu g}$$

$$v_2 = \sqrt{2 L \mu g}$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{\frac{Lg}{2 \sin \alpha \cos \alpha}}{2 L \mu g}} = \sqrt{\frac{Lg}{4 \mu g \sin \alpha \cos \alpha}} = \sqrt{\frac{1}{4 \cdot 0,02 \cdot \sin 40^\circ \cos 40^\circ}}$$

$$\approx \frac{1}{0,08 \cdot 0,64 \cdot 0,77} \approx 25,36$$

$\Rightarrow v_1$ больше v_2 в 25,36 раз.

~~$v_1 > v_2$~~