

ШИФР
(не заполнять)

002609

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов
Томской области «ОРМО».

Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по ФИЗИКЕ вариант _____
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия: Б Е Р Е З О В С К А Я

Имя: Е Л И З А В Е Т А

Отчество: А Н Д Р Е Е В Н А

Класс: 10

Наименование школы: МБОУ «ШКОЛА №14»

Город (село): г. Прокопьевск

Район: Рудничный

Область: КЕМЕРОВСКАЯ

Дата рождения: 15 / 03 / 2000


Контактный телефон: 8-913-420-55-74

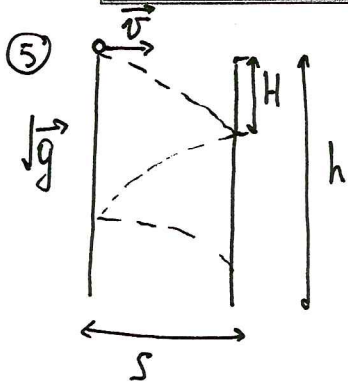
E-mail: liza-berezovskaya@mail.ru

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 ET

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
56	13.03.16	Колесников О.В.	



$$OX: S = vt \Rightarrow t = \frac{S}{v}$$

$$OY: H = \frac{gt^2}{2}$$

$$N = \frac{h}{H} - \text{кол-во ударов}$$

$$H = \frac{gS^2}{2v^2}$$

$$N = \frac{2hv^2}{gS^2}$$

$$N = \frac{2 \cdot 5 \cdot 144}{10 \cdot 4} = 14,4$$

Ответ: Пуля ударится об стенки 14 раз.

④. 1) В первом случае, когда стержень находится в пути можно принять, что оси соединены параллельно

$$R_M = \rho_M \frac{4l}{\pi a^2}$$

$$R_P = \rho_P \frac{l}{S_P}$$

$$S_P = \frac{25a^2}{4} - \frac{\pi a^2}{4}$$

$$R_P = \rho_P \frac{4l}{a^2(25-\pi)}$$

$$\frac{1}{R_i} = \frac{1}{R_M} + \frac{1}{R_P} = \frac{\pi a^2}{4l\rho_M} + \frac{a^2(25-\pi)}{4l\rho_P} = \frac{\rho_P \pi a^2 + \rho_M a^2(25-\pi)}{4l\rho_M \rho_P}$$

$$R_i = \frac{4l\rho_M \rho_P}{\rho_P \pi a^2 + \rho_M a^2(25-\pi)}$$

2) Во втором случае можно считать, что оси соединены последовательно

$$R_M = \rho_M \frac{4\ell}{\pi a^2}$$

$$R_P = \rho_P \frac{h}{s} \quad s = \frac{25a^2}{4}$$

$$R_P' = \rho_P \frac{\ell(25-\pi) \cdot 4}{625a^2} \quad V - V_M = V_P$$

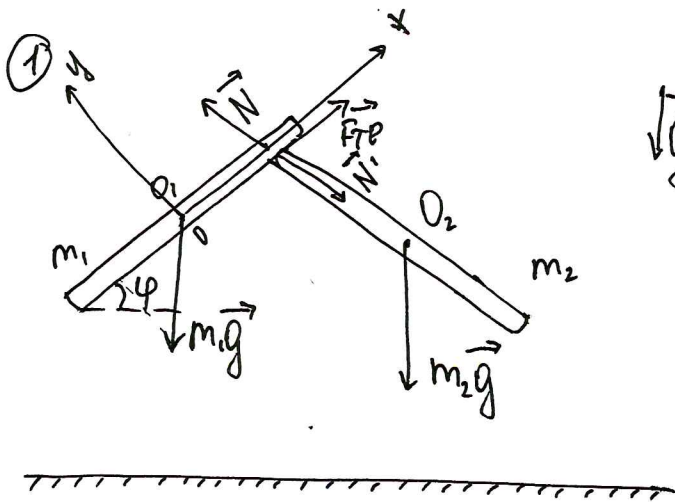
$$\frac{25a^2}{4} \cdot \ell - \frac{\pi a^2}{4} \ell = \frac{25a^2}{4} h$$

$$\ell \frac{(25-\pi)}{25} = h$$

$$R_2 = R_M' + R_P' = \rho_M \frac{4\ell}{\pi a^2} + \rho_P \frac{4\ell(25-\pi)}{625a^2} = \frac{2500\ell\rho_M + \rho_P 4\pi\ell(25-\pi)}{625\pi a^2}$$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{4\ell\rho_M\rho_P \cdot 625\pi a^2}{a^2(25-\pi) \cdot (2500\rho_M + \rho_P 4\pi(25-\pi))} = \frac{2500\rho_M\rho_P\pi}{(25-\pi)(2500\rho_M + \rho_P 4\pi(25-\pi))}$$

Answer:
$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{2500\rho_M\rho_P\pi}{(25-\pi)(2500\rho_M + \rho_P 4\pi(25-\pi))}$$



$$\sqrt{g} \quad |N| = |N'| (3 \text{ zu } H)$$

$$Ox: F_{TP} - m_2 g \cos \varphi$$

$$Oy: N - m_1 g \cos \varphi$$

$$F_{TP} = \mu N$$

$$\mu N = m_2 g \cos \varphi$$

$$N = m_1 g \cos \varphi$$

$$\mu = \frac{m_2}{m_1}$$

Answer:
$$\mu = \frac{m_2}{m_1}$$

002609

12

6

2) Две порции воздуха:

$$1) P_1 V_1 = \nu R T, \quad P_1 = P_0; \quad V_1 = H S$$

т.к. широкость меняется незначительно, значит $T = \text{const}$

$$2) P_2 V_2 = \nu R T \quad (\text{после изменения широкости})$$

$$\rho g h + P_0 = P_2, \quad \text{где } h = \frac{V_1 - V_2}{S} = \frac{2HS - V_2}{S} = 2H - \frac{V_2}{S}$$

$$P_0 H S = \nu R T$$

$$P_2 V_2 = \nu R T$$

$$\rho g H - \frac{\rho g V_2}{S} + P_0 = P_2$$

Решим систему трех уравнений

$$P_0 H S = P_2 V_2 \Rightarrow P_2 = \frac{P_0 H S}{V_2}$$

$$2 \rho g H - \frac{\rho g V_2}{S} + P_0 = \frac{P_0 H S}{V_2}$$

$$2 \rho g H S \cdot V_2 - \rho g V_2^2 + P_0 S \cdot V_2 - P_0 H S^2 = 0$$

$$\rho g V_2^2 - (2 \rho g H S + P_0 S) V_2 + P_0 H S^2 = 0$$

$$V_2 = \frac{2 \rho g H S + P_0 S}{2 \rho g} + \sqrt{\frac{(2 \rho g H S + P_0 S)^2}{4 \rho^2 g^2} - \frac{P_0 H S^2}{\rho g}} = \frac{2 \rho g H S + P_0 S}{2 \rho g} + \sqrt{\frac{4 \rho^2 g^2 H^2 S^2 + 4 \rho g H S^2 P_0 + P_0^2 S^2 - 4 \rho g P_0 H S^2}{4 \rho^2 g^2}}$$

$$= \frac{2 \rho g H S + P_0 S}{2 \rho g} + \sqrt{\frac{4 \rho^2 g^2 H^2 S^2 + P_0^2 S^2}{4 \rho^2 g^2}}$$

Ответ: $V_2 = \frac{2 \rho g H S + P_0 S + S \sqrt{4 \rho^2 g^2 H^2 + P_0^2}}{2 \rho g}$ - объем воздуха над поршнем

3) начальная: $P V = \frac{m_0}{M} R T \quad (1)$

конечная: $P_1 V = \frac{m}{M} R T_1$, где $P_1 = \frac{P}{k}$, $T_1 = \frac{T}{n}$ 20

$$\frac{P}{k} V = \frac{m}{M} R \frac{T}{n} \quad (2), \quad \text{разделим (2) на (1)}$$

$$\frac{1}{k} = \frac{m}{m_0 n} \Rightarrow \frac{m}{m_0} = \frac{n}{k}$$

Ответ: $\frac{n}{k}$