

ШИФР
(не заполнять)

002271



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:

Е	Р	М	О	Л	О	В	А										
---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя:

Д	А	Р	Ь	Я													
---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество:

Е	В	Г	Е	Н	Ь	Е	В	И	А								
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Класс: 10

Наименование школы: МБОУ «Гимназия N 1 им. А.А. Укозмицева»

Город (село): Братск

Район: _____

Область: Иркутская

Дата рождения: 04 / 02 / 1999

Контактный телефон: 89500443351

E-mail: _____

Дано 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 

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

③. Дано:

$$\frac{T_1}{T_0} = n.$$

$$V_1 = V_0 = V$$

$$\frac{p_1}{p_2} = k.$$

Найти:

$$\frac{m}{m_0} = ?$$

Решение:

$$1) \text{ По уравнению Менделеева-Клапейрона: } pV = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T \Rightarrow m R T = p V M \Rightarrow m = \frac{p V M}{R T}$$

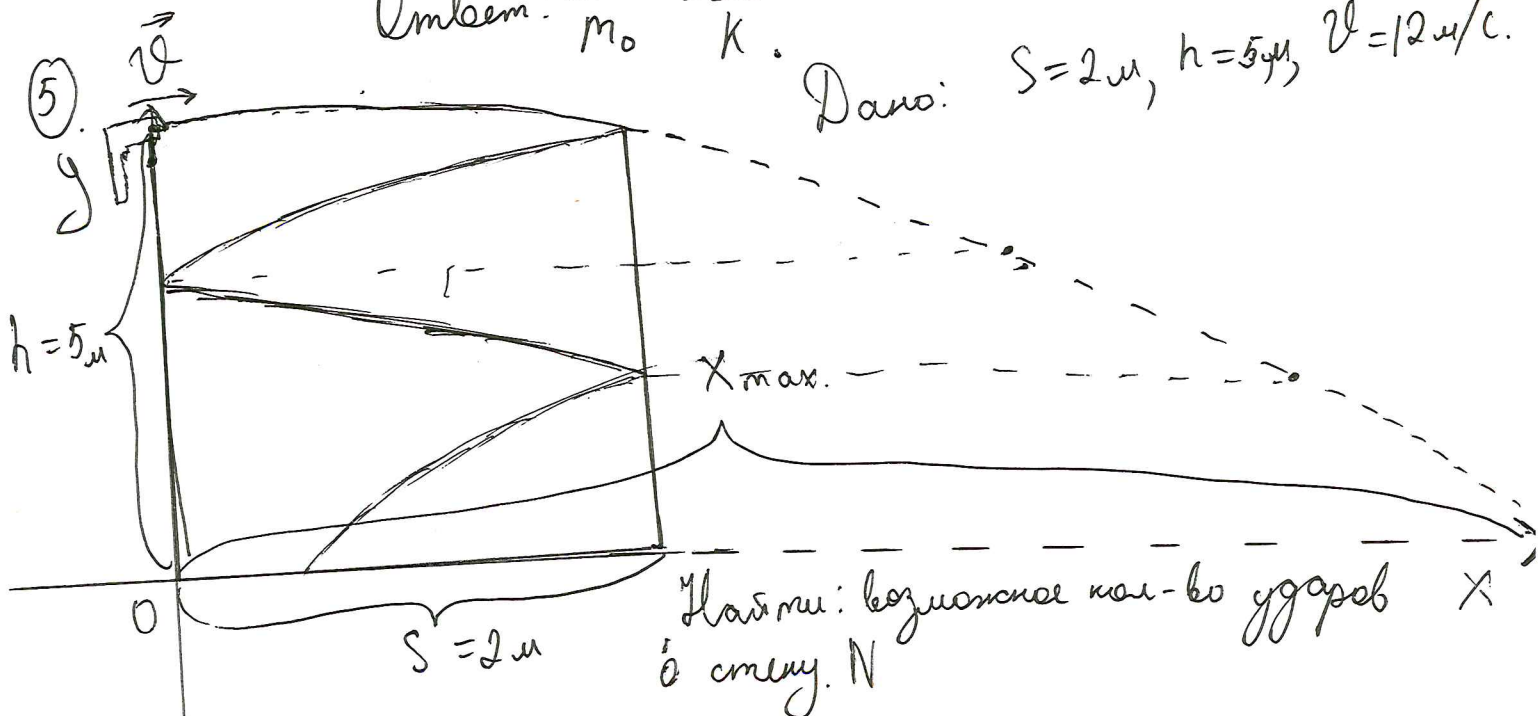
$$2) \frac{m}{m_0} = \frac{\frac{p_2 V M}{R \cdot T_2}}{\frac{p_1 V M}{R \cdot T_1}} = \frac{p_2 \cdot T_1}{p_1 \cdot T_2} = \frac{p_2 \cdot T_1}{p_1 \cdot T_0} =$$

20

$$= n \cdot \frac{1}{k} = \frac{n}{k}.$$

$$\text{Ответ: } \frac{m}{m_0} = \frac{n}{k}.$$

$$\text{Дано: } S = 2 \text{ м, } h = 5 \text{ м, } v = 12 \text{ м/с.}$$



Решение:

Если бы не было стены, траектория движения была бы такая же, но, при соударении пульки со стеной, траектория



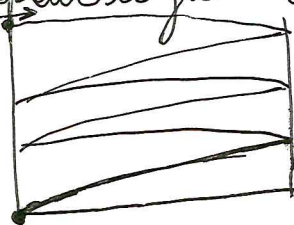
③ зеркально отображается. Тогда путь пушки будет равен: $x_{max} = v_0 \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}} = 12 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 5}{10}} = 12 \text{ (м)}$.

т.к. расстояние между стенами $S = 2 \text{ м}$, то ударов об стену будет:

$N = \frac{x_{max}}{S} = \frac{12}{2} = 6$. (при идеальных условиях без сопротивления воздуха, если удар абсолютно упругий).

~~Но так как движение пушки происходит в реальных условиях, скорее всего, после~~

Ответ: 6 ударов.



④ Дано:
 $a_{об} = \frac{5}{2} a$

$d_{об} = a$

$l_{об} = l$

$\rho_{корпуса} = \rho_{стержня}$

$\rho_{корпуса} = \rho_{стержня}$

$\frac{\rho_{корп1}}{\rho_{корп2}} = ?$

3) Высота стержня без медного стержня будет равна:

$$h_{ст} = \frac{V_{стержня}}{S_{основания}} = \frac{5,465 l \cdot a^2}{(\frac{5}{2} a)^2} = \frac{5,465 \cdot l \cdot a^2}{\frac{25}{4} a^2} = 5,465 \cdot \frac{4}{25} = 0,8744 l$$

Значит изменение высоты $h = l - 0,8744 l = 0,1256 l$.

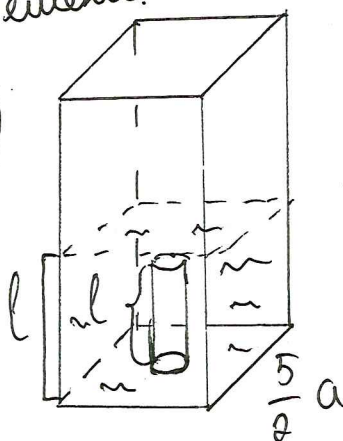
$$4) \rho = \frac{p \cdot l}{S}$$

$$\Rightarrow \frac{\rho_{корп1}}{\rho_{корп2}} = \frac{(p_{ст} + p_{стержня}) \cdot l}{p_{ст} \cdot (l - h) + p_{стержня} \cdot l}$$

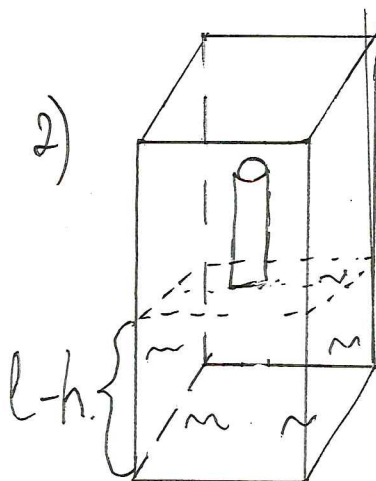
$$= \frac{(p_{ст} + p_{стержня}) \cdot l}{p_{ст} \cdot (l - h) + p_{стержня} \cdot l} = \frac{(p_{ст} \cdot l + p_{стержня} \cdot l) \cdot (\frac{5}{2} a^2)}{(\frac{5}{2} a^2) \cdot p_{ст} \cdot (l - h) + p_{стержня} \cdot l}$$

Решение:

1)



2)



1) Допустим h - изменение высоты стержня из меди, когда из трубы вынули медный стержень.

$$2) V_{цилиндра} = \pi \cdot R^2 \cdot h = \pi \cdot (\frac{a}{2})^2 \cdot l = \pi \cdot \frac{a^2}{4} \cdot l$$

$$V_{стержня} = l \cdot (\frac{5}{2} a)^2 - \pi \cdot \frac{a^2}{4} \cdot l = l \cdot (\frac{25}{4} a^2 - \pi \cdot \frac{a^2}{4})$$

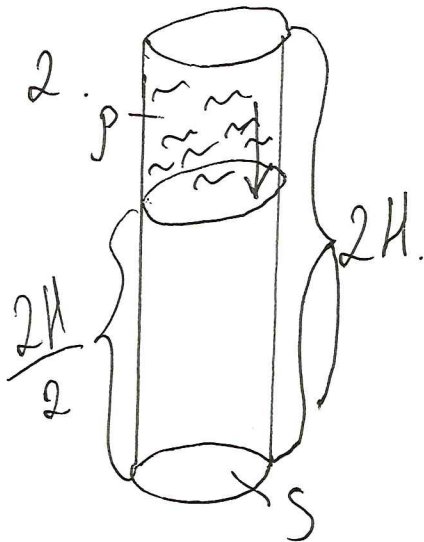
$$= l \cdot (\frac{25}{4} a^2 - \frac{3,14 a^2}{4}) = l \cdot \frac{21,86 a^2}{4} = 5,465 \cdot l \cdot a^2$$

10

$$= \frac{\rho_m \cdot l + \rho_p \cdot l}{\rho_p \cdot l - \rho_p \cdot h + \rho_m \cdot l} = \frac{\rho_m + \rho_p}{\rho_p \cdot l - \rho_p \cdot 0,1256 l + \rho_m \cdot l} = \frac{\rho_m + \rho_p}{l(\rho_p - 0,1256 \rho_p + \rho_m)}$$

$$= \frac{\rho_m + \rho_p}{0,8744 \rho_p + \rho_m}$$

Объем: $\frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{\rho_m + \rho_p}{\rho_m + 0,8744 \rho_p}$



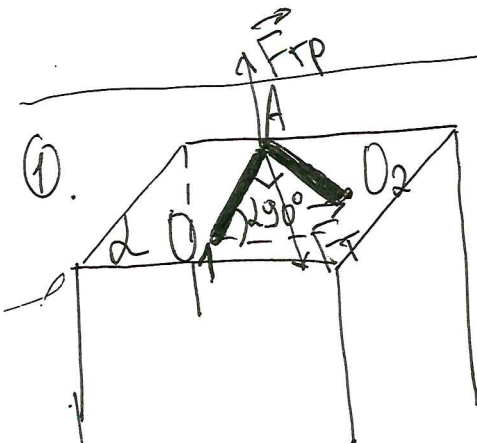
Дано:
 $h = 2H$
 Сечение = S
 $\rho_{жидкости} = \rho$
 $\rho_{атмосф} = \rho_0$
 Решение:

Найти:
 $V - ?$

1) $\frac{pV}{T} = \text{const}, T_1 = T_2 = \text{const} \Rightarrow$

$\Rightarrow p_1 V_1 = p_2 V_2$ (изотермический процесс).

2) $V_{ж}$ - максимальный объем жидкости, V - объем воздуха над поршнем.
 $V_{ж} + V = S \cdot 2H$



Дано:
 $m_{O1} = m_1$
 $m_{O2} = m_2$
 $\angle O_1 A O_2 = 90^\circ$
 угол между AO_1 и $\alpha = \varphi$

Найти:
 $\mu - ?$

Решение:
 1) На два стержня действует сила тяжести и сила пружины, и так как стержень массы m_2 не падает, то:
 $\vec{F}_T + \vec{F}_{TP} = 0$
 $\vec{F}_T = -\vec{F}_{TP}$, где $F_{TP} = \mu N$, $F_T = mg$.
 На ось: $mg - \mu N = ma$ ($a=0$) $\Rightarrow mg = \mu N$.