

ШИФР  
(не заполнять)

44-145

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов  
Томской области «ОРМО».

Северо-Восточная олимпиада школьников «СВОШ».

(отметить галочкой олимпиаду)

### ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Олимпиадная работа по Физика вариант \_\_\_\_\_  
(указать предмет)

Выполнил (а)

Фамилия: 

Х	А	Р	Ж	Е	Е	В													
---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Имя: 

Н	И	К	И	Т	А														
---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Отчество: 

Б	О	Р	И	С	О	В	И	Ч											
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Класс: 10

Наименование школы: МАОУ СОШ №19

Город (село): \* г. Улан-Удэ

Район: \_\_\_\_\_

Область: Р. БУ РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ

Дата рождения: 04 / 09 / 1999

Контактный телефон: 79516280008

E-mail: khartzheev1999@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 Харзеев

ШИФР

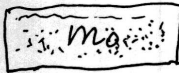
44-145

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
58 (ноль - десять десять)	15.03.16	Степанова Е.Н.	

## Задание №3.

1)



2)



Напишем уравнение Менделеева - Клапейрона для первого случая:  $p_1 V_1 = \frac{m_0}{M} R T_1$

Далее запишем уравнение для 2-ого случая после выпуска газа:  $p_2 V_2 = \frac{m}{M} R T_2$

Затем выразим  $m$  и  $m_0$  через эти уравнения:

$$m_0 = \frac{p_1 V_1 M}{R T_1}; \quad m = \frac{p_2 V_2 M}{R T_2}$$

$$\frac{m}{m_0} = \frac{\frac{p_2 V_2 M}{R T_2}}{\frac{p_1 V_1 M}{R T_1}} = \frac{p_2 V_2 M}{R T_2} \cdot \frac{R T_1}{p_1 V_1 M} = \frac{p_2 V_2 T_1}{p_1 V_1 T_2} \Leftrightarrow$$

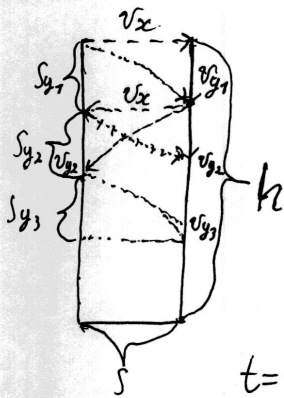
$$\Leftrightarrow \frac{p_2 V_2 T_1}{p_1 V_1 T_2} = \frac{n}{k} = \frac{m_0}{m}$$

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

## Задание №5

Решение

$$\left\{ \begin{array}{l} p_1 = k p_2 - \text{по условию} \\ T_1 = n T_2 - \text{по условию} \\ V_1 = V_2 - \text{газ занимает весь объем,} \\ \text{объем не изменился} \end{array} \right.$$



Дано  
 $S = 2 \text{ м}$   
 $h = 5 \text{ м}$   
 $v_x = 12 \text{ м/с}$   
 $n = ?$

Зная I  
 $S_{y_i} = \frac{v_{y_i}^2 - v_{y_{i-1}}^2}{2g}$   
 $v_{y_0} = 0$   
 $S_{y_1} = \frac{gt^2}{2}$   
 $t = \frac{S}{v_x}$

$g = 10 \text{ м/с}^2$   
 Числовик

44-145

208

$$t = \frac{S}{v_x} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6} \text{ с}; S_{y_1} = \frac{gt^2}{2} = \frac{10 \cdot (\frac{1}{6})^2}{2} = 5 \cdot \frac{1}{36} = \frac{5}{36} \text{ м}. \quad h - S_{y_1} = \frac{180}{36} - \frac{5}{36} = \frac{175}{36}$$

1)  $S_{y_1} = \frac{v_{y_1}^2}{2g} \Leftrightarrow v_{y_1}^2 = S_{y_1} \cdot 2g \Leftrightarrow v_{y_1} = \sqrt{S_{y_1} \cdot 2g} = \sqrt{\frac{5}{36} \cdot 2 \cdot 10} = \sqrt{\frac{100}{36}} = \frac{10}{6} \text{ м/с}$

$v_{y_1} = \frac{10}{6} \text{ м/с}$

2)  $S_{y_2} = v_{y_1} \cdot t + \frac{gt^2}{2} = \frac{10}{6} \cdot \frac{1}{6} + 5 \cdot \frac{1}{36} = \frac{10}{36} + \frac{5}{36} = \frac{15}{36} \text{ м}. \quad h - S_{y_1} - S_{y_2} = \frac{175}{36} - \frac{15}{36} = \frac{160}{36}$

$S_{y_2} = \frac{v_{y_2}^2 - v_{y_1}^2}{2g} \Leftrightarrow v_{y_2}^2 = 2g \cdot S_{y_2} + v_{y_1}^2 \Leftrightarrow v_{y_2} = \sqrt{2g \cdot S_{y_2} + v_{y_1}^2} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot \frac{15}{36} + \frac{100}{36}} =$

$\sqrt{\frac{300}{36} + \frac{100}{36}} = \sqrt{\frac{400}{36}} = \frac{20}{6} \text{ м/с}$

3)  $S_{y_3} = v_{y_2} \cdot t + \frac{gt^2}{2} = \frac{20}{6} \cdot \frac{1}{6} + 5 \cdot \frac{1}{36} = \frac{20}{36} + \frac{5}{36} = \frac{25}{36} \text{ м}. \quad h - S_{y_1} - S_{y_2} - S_{y_3} = \frac{160}{36} - \frac{25}{36} = \frac{135}{36}$

$S_{y_3} = \frac{v_{y_3}^2 - v_{y_2}^2}{2g} \Leftrightarrow v_{y_3}^2 = 2g \cdot S_{y_3} + v_{y_2}^2 \Leftrightarrow v_{y_3} = \sqrt{2g \cdot S_{y_3} + v_{y_2}^2} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot \frac{25}{36} + \frac{400}{36}} =$

$\sqrt{\frac{500}{36} + \frac{400}{36}} = \sqrt{\frac{900}{36}} = \frac{30}{6} \text{ м/с}$

4)  $S_{y_4} = v_{y_3} \cdot t + \frac{gt^2}{2} = \frac{30}{6} \cdot \frac{1}{6} + \frac{5}{36} = \frac{35}{36} \text{ м}. \quad h - S_{y_1} - S_{y_2} - S_{y_3} - S_{y_4} = \frac{135}{36} - \frac{35}{36} = \frac{100}{36}$

$S_{y_4} = \frac{v_{y_4}^2 - v_{y_3}^2}{2g} \Leftrightarrow v_{y_4}^2 = \sqrt{2g \cdot S_{y_4} + v_{y_3}^2} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot \frac{35}{36} + \frac{900}{36}} = \sqrt{\frac{1600}{36}} = \frac{40}{6} \text{ м/с}$

5)  $S_{y_5} = v_{y_4} \cdot t + \frac{gt^2}{2} = \frac{40}{6} \cdot \frac{1}{6} + \frac{5}{36} = \frac{45}{36} \text{ м}. \quad h - S_{y_1} - S_{y_2} - S_{y_3} - S_{y_4} - S_{y_5} = \frac{100}{36} - \frac{45}{36} = \frac{55}{36}$

$S_{y_5} = \frac{v_{y_5}^2 - v_{y_4}^2}{2g} \Leftrightarrow v_{y_5} = \sqrt{2g \cdot S_{y_5} + v_{y_4}^2} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot \frac{45}{36} + \frac{1600}{36}} = \sqrt{\frac{2500}{36}} = \frac{50}{6} \text{ м/с}$

6)  $S_{y_6} = v_{y_5} \cdot t + \frac{gt^2}{2} = \frac{50}{6} \cdot \frac{1}{6} + \frac{5}{36} = \frac{55}{36} \text{ м}. \quad h - S_{y_1} - S_{y_2} - S_{y_3} - S_{y_4} - S_{y_5} - S_{y_6} = 0$

Итого 6 ударов. Примечание: 6 удар попадет в самый край стержня (можно не считать).

В способ 2

Числовик

$t' = \frac{S}{v_x} = \frac{1}{6} \text{ с}$ . П.к. интервал ударов не изменяется, то:

$h = v_{y0} \cdot t + \frac{gt^2}{2} \Leftrightarrow h = \frac{gt^2}{2} \Leftrightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 5}{10}} = \sqrt{1} = 1 \text{ с}$ . 44-145

$t'$  - это интервал удара

$n = \frac{t}{t'}$ , где  $n$  - кол-во ударов.  $n = \frac{1}{\frac{1}{6}} = 6$  ударов.

Ответ: 6.

Задача N 4.



$R_M = \frac{P_M \cdot l}{S_M}$      $R_P = \frac{P_P \cdot l}{S_P}$

$S_M = (\frac{\alpha}{2})^2 \pi = \frac{\alpha^2 \pi}{4}$      $S_P = S - S_M = (\frac{5}{2} \alpha)^2 - \frac{\alpha^2 \pi}{4} = \frac{25\alpha^2 - \alpha^2 \pi}{4} = \frac{\alpha^2(25 - \pi)}{4}$

108

объяснение, решение?

$R_{\text{ка}} = \frac{R_M \cdot R_P}{R_M + R_P} = \frac{\frac{P_M l}{\frac{\alpha^2 \pi}{4}} \cdot \frac{P_P \cdot l}{\frac{\alpha^2(25 - \pi)}{4}}}{\frac{P_M l}{\frac{\alpha^2 \pi}{4}} + \frac{P_P \cdot l}{\frac{\alpha^2(25 - \pi)}{4}}} = \frac{\frac{P_M \cdot P_P \cdot l^2}{\alpha^4 \pi (25 - \pi)}}{\frac{P_M \cdot l}{\alpha^2 \pi} + \frac{P_P \cdot l}{\alpha^2 (25 - \pi)}} = \frac{1}{\frac{\pi (25 - \pi)}{\pi} + \frac{1}{25 - \pi}} = \frac{1}{\frac{\pi(25 - \pi) + 1}{\pi(25 - \pi)}}$

$= \frac{1}{25}$

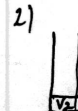
ошибка в пред-рассуж.

~~$R' = R_M + R_P = \frac{P_M l}{\frac{\alpha^2 \pi}{4}} + \frac{P_P l}{\frac{\alpha^2(25 - \pi)}{4}} = 4 \left( \frac{P_M l}{\alpha^2 \pi} + \frac{P_P l}{\alpha^2(25 - \pi)} \right)$~~

$R' = R_M + R_P' = \frac{P_M l}{\frac{\alpha^2 \pi}{4}} + \frac{P_P \left( \frac{\alpha^2(25 - \pi)}{4} \cdot l - \frac{\alpha^2}{4} l \right)}{\frac{25\alpha^2}{4}} = ?$

(+)

Задача 2.



$P_1 = P_0$

$P_1 V_1 = P_2 V_2$

$V_2 = ?$

$V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} \rightarrow P_2 = P_0 + P_{\text{атм}} \rightarrow P_{\text{атм}} = \frac{F}{S} \leftrightarrow F = mg \rightarrow m = V \rho$  3

$$V_1 = V - V_2$$

$$F = mg = (V - V_2) \rho g$$

$$P_{\text{пр}} = \frac{(V - V_2) \rho g}{S}$$

$$P_2 = P_0 + P_{\text{пр}} = P_0 + \frac{(V - V_2) \rho g}{S}$$

$$V_2 = \frac{P_1 V_1}{P_2} = \frac{P_0 M S}{P_0 + \frac{(V - V_2) \rho g}{S}}$$

$$V_1 = MS$$

80

Учебник



44-145