

ШИФР  
(не заполнять)

038

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов  
Томской области «ОРМО».

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

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

Выполнил (а)

Фамилия: Г О Р Б У Н О В А

Имя: П О Л И Н А

Отчество: А Л Е К С А Н Д Р О В Н А

Класс: 10

Наименование школы: БОУ г. Омска "Лицей №166"

Город (село): Омск

Район: \_\_\_\_\_

Область: Омская обл.

Сирота: НЕТ (указать да/нет) Инвалид: НЕТ (указать да/нет, если да, указать вид: зрение, слух, опорно-двигательный аппарат)

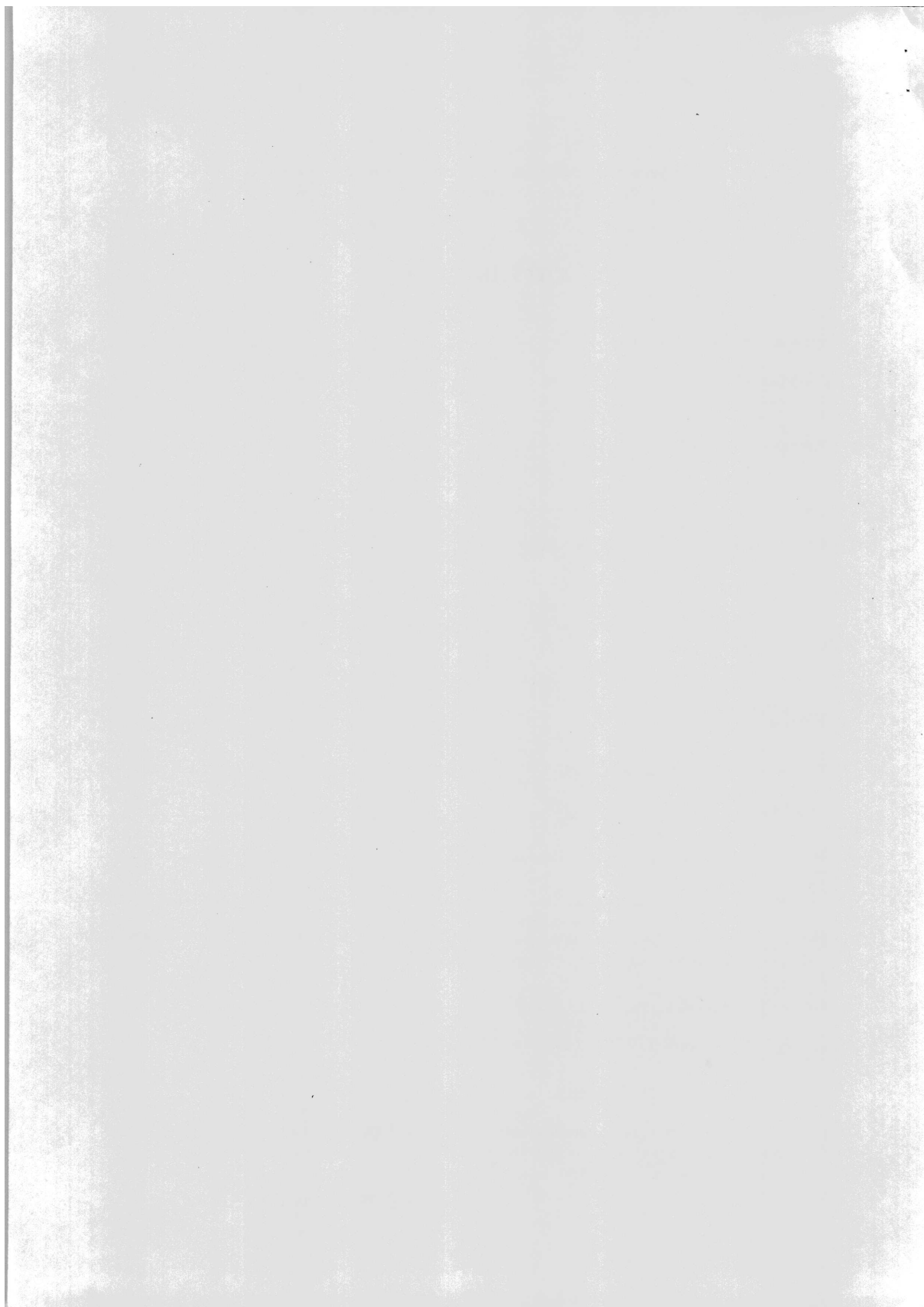
Дата рождения: 24 / 03 / 2000

Контактный телефон: 8 908 807 95 90

E-mail: gorbunova.2000@gmail.com

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 П.А.А.



ШИФР

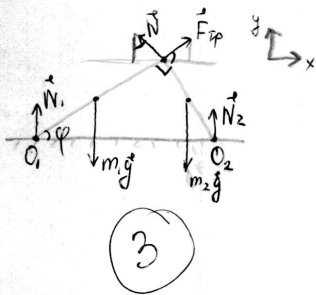
038

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

1	2	3	4	5
3	12	20	17	10

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
62		Морозкина	Жуков

~ 1.



Т.к. стержень ~~не~~ не движется, то используем I закон Ньютона

$$\vec{R} = \vec{0}$$

$$m_1 \vec{g} + \vec{N}_1 + m_2 \vec{g} + \vec{N}_2 + \vec{F}_{тр} + \vec{N} = \vec{0}$$

нельзя так писать (сразу для 2х тел)

$$x: F_{тр} \cos \varphi - N \sin \varphi = 0$$

$$F_{тр} \cos \varphi = N \sin \varphi \quad F_{тр} = \mu N$$

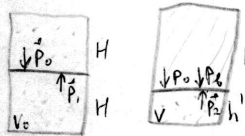
$$\mu N \cos \varphi = N \sin \varphi$$

$$\mu = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi}$$

$$\mu = \operatorname{tg} \varphi$$

Ответ.  $\mu = \operatorname{tg} \varphi$

~ 2.



Когда в сосуд налить наливает воду, поршень опускается и давление воздуха под ним увеличивается с  $P_1$  до  $P_2$

$$P_0 = P_1 \quad P_0 + P_0 = P_2 \quad P_0 = \rho g h$$

$$P_0 + \rho g h = P_2$$

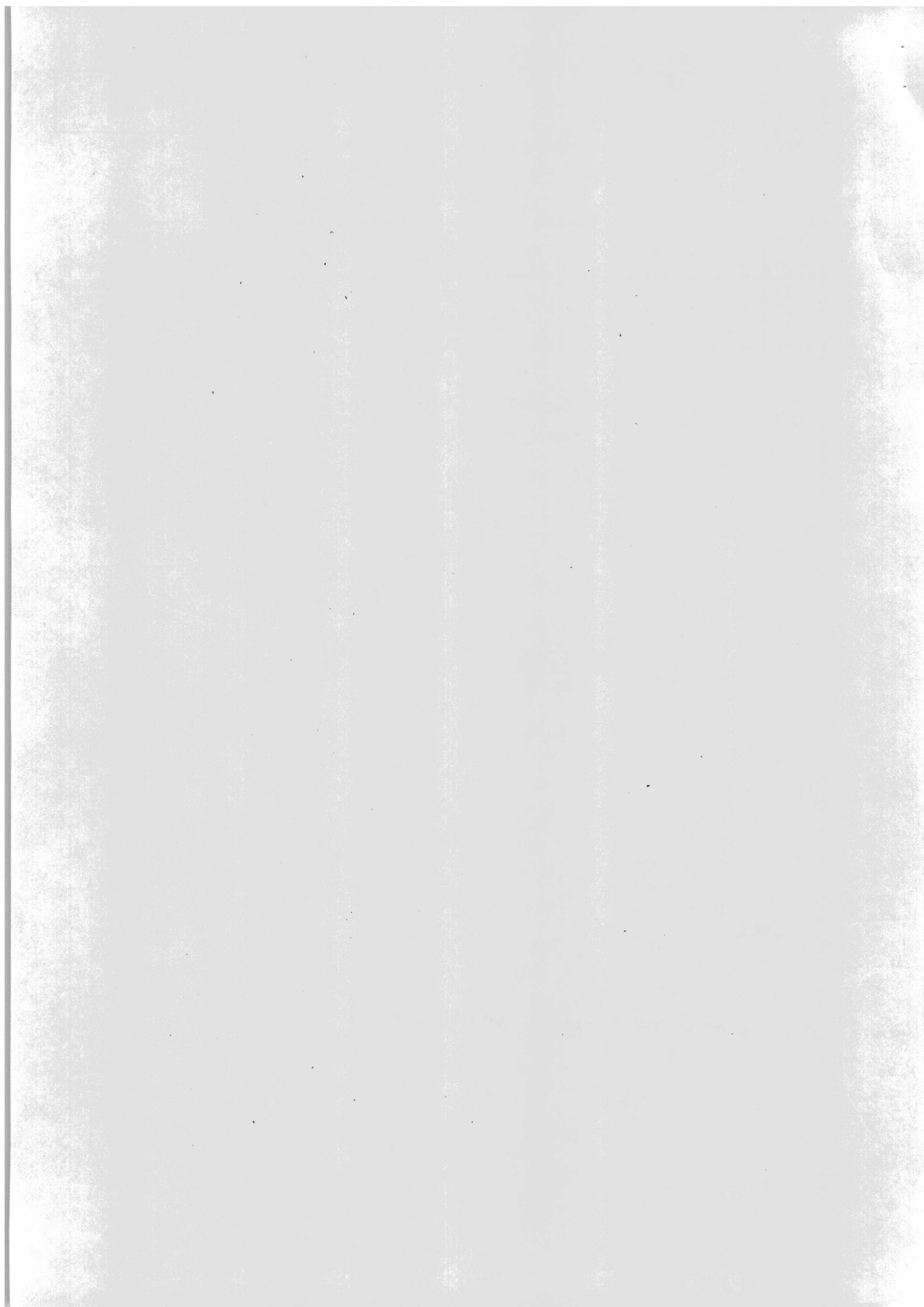
Пусть  $T = \text{const}$ , значит используем закон Шарля:

$$P_1 V_0 = P_2 V$$

$$V = \frac{P_1 V_0}{P_2} \quad P_1 = P_0 \quad P_2 = P_0 + \rho g h \quad V_0 = SH$$

$$V = \frac{P_0 SH}{P_0 + \rho g h}$$

(см стр 2)



$$\begin{cases} V = \frac{P_0 S H}{P_0 + \rho g h} \\ V = S(2H - h) \end{cases}$$

$$\begin{aligned} V &= S(2H - h) \\ V &= 2SH - Sh \\ h &= \frac{2SH - V}{S} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v &= \frac{P_0 S H}{P_0 + \rho g h} \\ \frac{1}{v} &= \frac{P_0 + \rho g h}{P_0 S H} \\ \frac{1}{v} &= \frac{1}{S H} + \frac{\rho g h}{P_0 S H} \end{aligned}$$

зачем?

числитель

038

$$h = 2H - \frac{V}{S}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{S H} + \frac{\rho g (2H - \frac{V}{S})}{P_0 S H}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{S H} + \frac{2\rho g H - \frac{\rho g V}{S}}{P_0 S H}$$

$$\frac{1}{v} = \frac{1}{S H} + \frac{2\rho g}{P_0 S} - \frac{\rho g V}{P_0 S^2 H} \quad | \cdot v$$

$$1 = \frac{v}{S H} + \frac{2v\rho g}{P_0 S} - \frac{\rho g v^2}{P_0 S^2 H}$$

$$v^2 \left( \frac{\rho g}{P_0 S^2 H} \right) - v \left( \frac{1}{S H} + \frac{2\rho g}{P_0 S} \right) + 1 = 0$$

$$D = \left( \frac{1}{S H} + \frac{2\rho g}{P_0 S} \right)^2 - 4 \frac{\rho g}{P_0 S^2 H}$$

$$\text{Обеи.} \quad v_{1,2} = \frac{\left( \frac{1}{S H} + \frac{2\rho g}{P_0 S} \right) \pm \left( \left( \frac{1}{S H} + \frac{2\rho g}{P_0 S} \right)^2 - 4 \left( \frac{\rho g}{P_0 S^2 H} \right) \right)^{\frac{1}{2}}}{\frac{2\rho g}{P_0 S^2 H}}$$

~ 3.

Т.к. газ находится в равновесии,  $V = \text{const.}$

По закону Менделеева - Клапейрона:

$$P_0 V = \frac{m_0}{\mu} R T_0$$

$$P V = \frac{m}{\mu} R T$$

Разделим эти уравнения друг на друга

$$\frac{P_0}{P} = \frac{m_0 T_0}{m T}$$

$$\frac{m}{m_0} = \frac{P T_0}{P_0 T} \quad \frac{T_0}{T} = n \quad \frac{P}{P_0} = \frac{1}{k}$$

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

$$\text{Обеи.} \quad \frac{m}{m_0} = \frac{n}{k} +$$

20

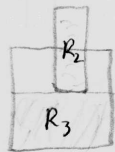
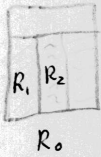
нам  
необязательно  
какой  
возраст?

12

$$R = \frac{\rho l}{S} \times$$

$$R_0 = \frac{\rho_M l_4}{\pi a^2} + \frac{\rho_P l_4}{25 a^2} = \frac{4l}{a^2} \left( \frac{\rho_M}{\pi} + \frac{\rho_P}{25} \right)$$

Когда сверху свит втулки  
соединя, сверху и снизу свити  
соединяли параллельно. Когда это по сути втулка - параллельно.



$$+ R_1 = \frac{\rho_P l}{\frac{25}{4} a^2 - \frac{\pi a^2}{4}} = \frac{4 \rho_P l}{(25 - \pi) a^2}$$

$$+ R_2 = \frac{\rho_M l_4}{\pi a^2}$$

$$+ R_3 = \frac{\rho_P l (25 - \pi) 4}{25 a^2}$$

$$\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \times$$

$$\frac{1}{R_0} = \frac{(25 - \pi) a^2}{4 \rho_P l} + \frac{a^2 \pi}{4 \rho_M l}$$

$$\frac{1}{R_0} = \frac{(25 - \pi) a^2 \rho_M + a^2 \pi \rho_P}{4 l \rho_M \rho_P}$$

$$R_0 = \frac{4 l \rho_M \rho_P}{(25 - \pi) a^2 \rho_M + a^2 \pi \rho_P}$$

$$\frac{R}{R_0} = \frac{(\rho_M l \cdot 50^2 + \rho_P l \pi (25 - \pi) 4) \cdot ((25 - \pi) a^2 \rho_M + a^2 \pi \rho_P)}{25^2 \pi a^2 4 l \rho_M \rho_P}$$

Ответ. упрощается в  $\frac{(\rho_M l \cdot 50^2 + \rho_P l \pi (25 - \pi) 4) \cdot ((25 - \pi) a^2 \rho_M + a^2 \pi \rho_P)}{50^2 \pi a^2 \rho_M \rho_P}$

т.е. равно времени равнозначено, то по  $Ox$ -р.м., но  $Oy \neq Py$  ( $Oy \neq \vec{g}$ )

$$S = v_0 t \quad h' = \frac{g t^2}{2}$$

$$t = \frac{S}{v_0} \quad \text{не равно и то же}$$

$$h' = \frac{g S^2}{2 v_0^2} = \frac{5}{36} \text{ м}$$

$$n = \frac{h'}{h} = \frac{5 \text{ м}}{36 \text{ м}} = 36 \text{ раз}$$

Ответ. 36 раз

~4.

$$+ V_P = l \cdot \left( \frac{25}{4} a^2 - \frac{\pi a^2}{4} \right) = \frac{l a^2}{4} (25 - \pi)$$

$$+ S = \frac{25}{4} a^2$$

$$l' = \frac{V_P}{S} = \frac{\frac{l a^2}{4} (25 - \pi)}{\frac{25}{4} a^2} = \frac{l (25 - \pi)}{25}$$

17

Ответ в  
упрощении

~5.

10