

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

003365

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	ФИЗИКА																		
2.	Вариант	2																		
3.	Класс	9																		
4.	Фамилия	Г	О	Р	Б	А	Н	Е	В	А										
	Имя	О	Л	Е	С	Я														
	Отчество	М	А	К	С	И	М	О	В	Н	А									
5.	Дата рождения	1	6					1	0					2	0	0	5			
		Число		Месяц		Год														
6.	Страна	Россия																		
7.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Кемеровская область																		
8.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																		
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Прокопьевск																		
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ "Школа №14"																		

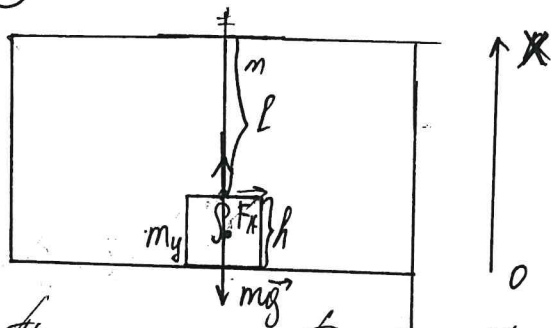
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Лоп

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
68		Ениол О.И.	<i>[Signature]</i>

①



m - масса цилиндра.

S - площадь основания цилиндра

Предположим, что есть нить полностью погружена в воду. Тогда поднять цилиндр за проволоку необходимо приложить работу $A = FS'$, где $S' = L + h$ - перемещение

$$A = F(L+h) \Rightarrow F = \frac{A}{L+h}$$

1	2	3	4	5
10	20	6	14	18

68

возьмем ось Ox , и по Закону Архимеда Колтона если тело находится в покое или движется \uparrow равномерно, то все силы скомпенсированы и их равнодействующая равно 0

$$\vec{F}_A + \vec{F} - m\vec{g} = 0 \quad \checkmark$$

$$F_A + \frac{A}{L+h} = mg$$

$$\rho_0 g V + \frac{A}{L+h} = (m + m_{\text{ш}}) g$$

$$\rho_0 g h \cdot S + \frac{A}{L+h} = (m + V\rho) g$$

$$\rho_0 g h S + \frac{A}{L+h} = (m + h \cdot S \cdot \rho) g$$

$$\rho_0 g h S + \frac{A}{L+h} = mg + h S \rho g \quad \checkmark$$

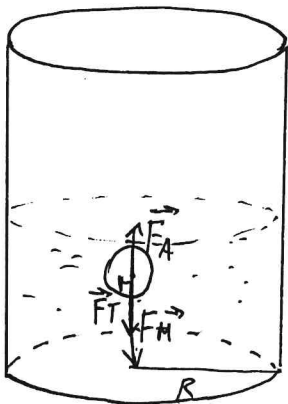
$$\rho_0 g h S - h S \rho g = mg - \frac{A}{L+h}$$

$$S(\rho_0 g h - h S \rho g) = \frac{mg(L+h) - A}{L+h}$$

$$S = \frac{mg(l+h) - A}{(l+h)(\rho_0 g h - h \rho g)}$$

$$S = \frac{mg(l+h) - A}{gh(l+h)(\rho_0 - \rho)}$$

3)



$V_{\text{не}} - ?$

$$F_M = \frac{1}{2} F_A$$

$$\rho_{\text{ш}} = \frac{\rho_{\text{не}}}{4}$$

Все силы уравновешивают друг друга по закону Ньютона

$$F_M + F_T = F_A \quad \text{и}$$

$$\frac{1}{2} F_A + F_T = F_A$$

$$F_T = \frac{1}{2} F_A$$

$$mg = \frac{\rho_{\text{не}} g V_{\text{пл}}}{2}$$

$$V_{\text{ш}} \rho_{\text{ш}} g = \frac{\rho_{\text{не}} g V_{\text{пл}}}{2}$$

$$V_{\text{ш}} \rho_{\text{ш}} = \frac{\rho_{\text{не}} V_{\text{пл}}}{2}$$

$$V_{\text{ш}} \frac{\rho_{\text{не}}}{4} = \frac{\rho_{\text{не}} V_{\text{пл}}}{2}$$

$$\frac{4}{3} \pi r^3 \frac{\rho_{\text{не}}}{4} = \frac{\rho_{\text{не}} V_{\text{пл}}}{2}$$

$$\frac{\pi r^3 \rho_{\text{не}}}{3} = \frac{\rho_{\text{не}} V_{\text{пл}}}{2} \quad (: \rho_{\text{не}})$$

$$\frac{\pi r^3}{3} = \frac{V_{\text{пл}}}{2}$$

$$V_{\text{пл}} = \frac{2\pi r^3}{3}$$

$$V_{\text{шарика}} = \frac{4\pi r^3}{3}$$

$$\frac{V_{\text{пл}}}{V_{\text{ш}}} = \frac{4\pi r^3}{3} \cdot 2/1$$

Найдем какая часть шарика погружена в воду и сколько

$$\frac{V_{\text{ш}}}{V_{\text{пл}}} = \frac{V_{\text{пл}}}{V_{\text{ш}}} = \frac{2\pi r^3}{3} : \frac{4\pi r^3}{3} = \frac{2\pi r^3 \cdot 3}{3 \cdot 4\pi r^3} = \frac{1}{2} \text{ часть}$$

значит в воде находится половина шарика.

шарик погружен на свой радиус r

значит объем жидкости равен сумме произведений

суммы радиуса и длины нити (l) на ~~в~~ площадь основания

$$V_{\text{ж}} = (r+l) \cdot S = (r+l) \pi r^2 \quad 2$$

Ответ: $V_{\text{ж}} = (r+l) \pi r^2$

2

Дано:

СИ

$$t_a = 0^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 22,5^\circ\text{C}$$

$$m_2 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$$

$$t_b = 20^\circ\text{C}$$

$$t_a = -195^\circ\text{C}$$

$$t_1 = 24^\circ\text{C}$$

$$V_1 = 10^{-3} \text{ м}^3$$

$$\rho = 199 \cdot 10^3 \text{ Дм/кг}$$

$$\rho = 0,33 \cdot 10^6 \text{ Дм/кг}$$

$$81 \cdot 10^3 \text{ с}$$

$$86,4 \cdot 10^3 \text{ с}$$

Решение

Найдем кол-во ^{теплоты} ~~жесткости~~, которое потребовалось для того чтобы ~~жесткость~~ расширить мед

$$Q_2 = \rho m_2$$

найдем сколько тепла, которое поступает каждую секунду, обозначим

$$\frac{Q_2}{t_2} = \frac{\rho m_2}{t_2} \quad 4$$

По условию заряды ~~статического~~ электричества пропорциональны разности температур снаружи и внутри термоса, при этом температура в обоих ~~случаях~~ ^{случаях} одинакова, т.к. излучение и конвекция

~~происходит~~ ^{происходит} при одной температуре, разность $(t_b - t_a)$ имеет лишь смысл, т.к. при ~~нагревании~~ ^{нагревании} в термосе другая температура

$$\frac{Q_2}{t_2} : (t_b - t_a) = \frac{Q_1}{t_1} : (t_b - t_a) \quad 2$$

$$\frac{Q_2}{t_2(t_b - t_a)} = \frac{Q_1}{t_1(t_b - t_a)}$$

выразим из этой формулы Q_1

$$Q_1 = \frac{Q_2 t_1 (t_b - t_a)}{t_2 (t_b - t_a)} \quad (1)$$

Найдем кол-во теплоты, необходимое для испарения азота.

$$Q_1 = r m$$

$$Q_1 = r \rho_a V_1$$

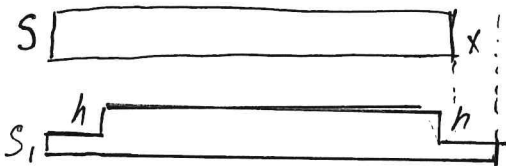
вы найдем ρ_a , найдем, а Q_1 найдем по формуле (1)

$$\rho_a = \frac{Q_1}{r V_1} = \frac{Q_2 t_1 (t_b - t_a)}{t_2 (t_b - t_a) r \cdot V_1} = \frac{\lambda m_2 t_1 (t_b - t_a)}{t_2 (t_b - t_a) r \cdot V_1}$$

$$\rho_a = \frac{0,33 \cdot 10^6 \cdot 4 \cdot 10^{-3} \cdot 86,4 \cdot 10^3 (20 - (-195))}{81 \cdot 10^3 (20 - 0) \cdot 199 \cdot 10^3 \cdot 10^{-3}} = \frac{0,33 \cdot 4 \cdot 86,4 (20 + 195)}{81 \cdot (20) \cdot 199 \cdot 10^{-3}} = 76,06$$

Ответ: $\rho_a = 76,06$

4



$$V_{до} = V_{после}$$

$$S = S_1 + \dots$$

Найдем сопротивление проводов.

$$R_1 = \frac{\rho l}{S_2}, \text{ где } \rho - \text{удельное сопротивление проводника.}$$

Во втором случае участки можно рассмотреть как последовательное подключение проводников

$$R_2 = \frac{\rho h}{S_1} + \frac{(l-2h)\rho}{S} + \frac{\rho h}{S_1} = 2 \frac{\rho h}{S_1} + \frac{\rho (l-2h)}{S} = \frac{2\rho h S + S\rho (l-2h)}{S_1 \cdot S} = \frac{\rho (2hS + S_1 l - S_1 2h)}{S_1 \cdot S} = \frac{\rho (2h(S-S_1) + S_1 l)}{S_1 \cdot S}$$

Найдем отношение сопротивлений.

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho \cdot S_1 \cdot l}{S \rho (2h(S-S_1) + S_1 l)} = \frac{\rho S_1 l}{2h(S-S_1) + S_1 l}$$

$$XS = 2S_1 h$$

$$S_1 = \frac{XS}{2h}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho (2h(S-S_1) + S_1 l) S}{S_1 S \rho} = \frac{2h(S-S_1) + S_1 l}{S_1}$$

$$XS = 2S_1 h$$

$$S_1 = \frac{XS}{2h}$$

$$\frac{R_1}{R_2} =$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{(2h(S-S_1) + S_1 l) \cdot 2h}{XS} = \frac{4h^2(S-S_1) + S_1 l}{XS}$$

Ответ: сопротивление стало больше (т.к. увеличилась площадь поперечного сечения и увеличилась длина) на $\frac{4h^2(S-S_1) + S_1 l}{XS}$

5

при движении под углом к горизонту $S_1 = \frac{v_1^2 \sin^2 \alpha}{g}$
а при движении по лоду $S_2 = \frac{v_2^2}{2Mg}$

$$S_1 = S_2$$

$$\frac{v_1^2 \sin^2 \alpha}{g} = \frac{v_2^2}{2Mg}$$

$$v_1^2 \sin^2 \alpha = \frac{v_2^2}{2M}$$

$$V_1 = \sqrt{2M \sin 2\alpha}$$

$$V_2^2 = 2M V_1^2 \sin 2\alpha$$

$$V_2 = \sqrt{2M V_1^2 \sin 2\alpha}$$

$$V_2 = V_1 \sqrt{2M \cdot \sin 2\alpha}$$

$$V_2 = V_1 \sqrt{2 \cdot 0,2 \cdot \sin 80^\circ} = 0,2 V_1 \sqrt{\sin 80^\circ}$$

$$V_2 = 0,2 V_1 \sqrt{\sin 80^\circ}$$

$\sin 80^\circ$ ~~меньше~~ меньше ~~чем~~ ~~меньше~~ меньше единицы
по сравнению видно, что V_2 первоначально была
меньше, проверит это можно проекции штыря

$$V_1 = 1, V_2 = 0,2 V_1 \sqrt{\sin 80^\circ}$$

$\sin 80^\circ$ ~~меньше~~ меньше единицы значит при умножении
сделает число еще меньше

$$\sin 80^\circ \approx 0,8$$

$$V_2 = 0,2 \sqrt{0,8} \cdot V_1$$

$$V_2 = 0,22 V_1$$

$$V_1 = \frac{V_2}{0,22} = 4,5 V_2$$

Ответ: V_1 больше V_2 в 4,5 раза