

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																					
2.	Вариант																						
3.	Класс	8																					
4.	Фамилия	Б	о	н	д	а	р	ь															
	Имя	к	о	н	с	т	а	н	т	и	н												
	Отчество	м	и	х	а	й	л	о	в	и	ч												
5.	Дата рождения	1	2			0	4			2	0	0	5										
		Число		Месяц		Год																	
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Алтайский край																					
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город.																					
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Барнаул																					
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ «СОШ №64»																					

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



Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
75	19.03.2020	Дорошнев АА	

№1

Дано:  $t_1 = 2c$   
 Найти:  $t_2 = ?$

Решение:

1)  $3t_1 = 4t_2$   
 $t_2 = \frac{3}{4}t_1 = \frac{3 \cdot 2c}{4} = 1,5c$

Ответ:  $1,5c$

№2

Дано:  $\frac{l_k - l_n}{l_n} \cdot 100\% = 50\%$   
 Найти:  $\frac{R_{01}}{R_{02}} = ?$

Решение:

1)  $R_{11} = \frac{\rho l_n}{S}$   
 $R_{21} = \frac{\rho l_n}{S}$   
 $R_{01} = \frac{1}{\frac{1}{\frac{\rho l_n}{S}} + \frac{1}{\frac{\rho l_k}{S}}} = 0,5 \frac{\rho l_n}{S}$

2)  $R_{12} = \frac{\rho l_k}{S}$ ;  $R_{22} = \frac{\rho l_n}{S}$ ;  $R_{02} = \frac{0,5 \rho l_k}{S}$

3)  $\frac{l_k - l_n}{l_n} \cdot 100\% = 50\% \Rightarrow l_k = 1,5 l_n$

4)  $\frac{R_{01}}{R_{02}} = \frac{0,5 \frac{\rho l_n}{S}}{0,5 \frac{\rho l_k}{S}} = \frac{l_n}{1,5 l_n} = \frac{2}{3}$

Результаты:  $R_{11} = R_{21}$ ,  $R_{12} = R_{22}$ ,  $R_{01} = R_{02}$

l<sub>к</sub> - длина растопыренных шлангов  
 l<sub>н</sub> - длина неразтопыренных шлангов  
 ρ - удельное электрическое сопротивление ртуть  
 S - площадь поперечного сечения шланга  
 R<sub>01</sub> - общее сопротивление при неразтопыренных шлангах  
 R<sub>02</sub> - общее сопротивление при растопыренных шлангах

Ответ: шланги, заполненные ртутью, образуют параллельное соединение в условии данной задачи; в  $\frac{2}{3}$  (уменьшится)

ДЛЯ  
ЭЫ

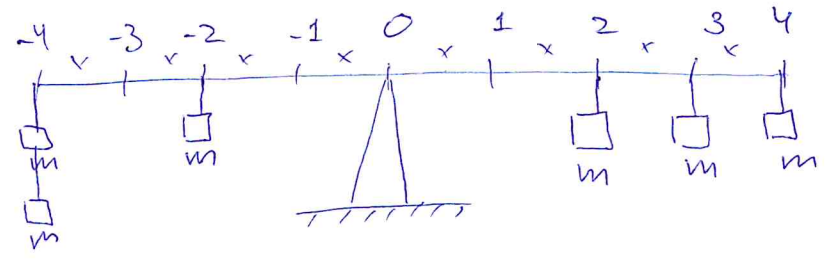
Шифр

020674

№3

Дано:  
 $m_1 = m_2 = m_3 = \dots = m_n = m$   
 $x_1 = x_2 = x_3 = \dots = x_8 = x$   
 Найти:  
 номер крючка,  
 к которому надо  
 прикрепить груз. - ?

Решение.



1) Для левого плеча (правило рычага):

$$4x \cdot 2m + 2x \cdot m = 10mx$$

2) Для правого плеча (правило рычага):

$$2x \cdot m + 3x \cdot m + 4x \cdot m = 9mx$$

3) Т.к.  $m > 0$  и  $x > 0$ , получаем, что  $10mx > 9mx$ ,  
 значит груз надо подвешивать на правое плечо,  
 при чем так, что  $9mx + zmx \geq 10mx$ ;  $z \geq 1$ , где  
 $z$  - количество  $x$  начиная с нуля, груз надо  
 подвешивать на крючок с номером 1.

Ответ: 1

№4

Дано:  
 $V = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$   
 $P = 8 \cdot 10^2 \text{ Вт}$   
 $t_1 = 8^\circ\text{C}$   
 $t_2 = 20^\circ\text{C}$   
 $\rho = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{C)}$   
 $\rho = 10^3 \text{ кг/м}^3$   
 $T = 4,5 \text{ мин}$   
 Найти:  
 $T_1 = ?$   
 $T_2 = ?$

Решение

1)  $Q_1 = cm(t_2 - t_1)$ , т.к.  $Q_1 = Q_2$ .

2)  $T_1 = \frac{cm(t_2 - t_1)}{P} = \frac{cV\rho(t_2 - t_1)}{P}$

$$= \frac{4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{C)} \cdot 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3 \cdot (20 - 8)^\circ\text{C}}{8 \cdot 10^2 \text{ Вт} \cdot \text{с}}$$

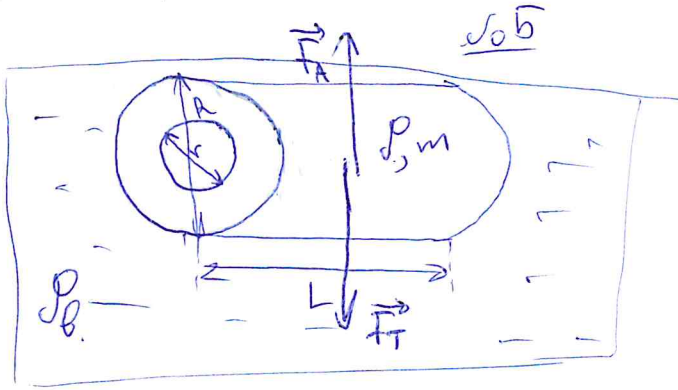
$$= 94,5 \text{ с} = 1,575 \text{ мин}$$

3)  $T_1 = T - T_2$ ;  $T_2 = T - T_1$

$$T_2 = 4,5 \text{ мин} - 1,575 \text{ мин} = 2,925 \text{ мин}$$

$T_1$  - время нагревания чайника  
 $T_2$  - время прошедшее после отключения нагревателя до того, как ученик заметит это.

Ответ: 1,575 мин; 2,925 мин



$R$  - внешний радиус трубы  
 $r$  - внутренний радиус трубы

$V_*$  - объём железа, из которого сделана труба  
 $V$  - объём, на который действует сила Архимеда после заделки обеих торцов

Дано:  
 $\rho = 7800 \text{ кг/м}^3$   
 $m = 9000 \text{ кг}$   
 $L = 10 \text{ м}$   
 $\rho_0 = 1030 \text{ кг/м}^3$   
 Найти:  
 $r$ ?

Решение

1) Труба не утонет, значит она плавает как шмидлици, значит  $F_T = F_A$ .

$$F_T = F_A$$

$$mg = \rho_0 V g \Rightarrow m = \rho_0 V$$

$$m = \rho V_*$$

$$V = L \pi (R^2 - r^2)$$

$$\rho V_* = L \pi (R^2 - r^2) \rho_0$$

$$R = \sqrt{\frac{\rho V_*}{\rho_0 L \pi}} = \sqrt{\frac{m}{\rho_0 L \pi}}$$

$$2) V_* = (R^2 \pi - r^2 \pi) L = (R^2 - r^2) \pi L$$

$$m = (R^2 - r^2) \pi L \rho$$

$$m = \rho V = \rho \pi L (R^2 - r^2) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow r = R \sqrt{\frac{\rho - \rho_0}{\rho}}$$

$$3) r = R \sqrt{\frac{\rho - \rho_0}{\rho}}$$

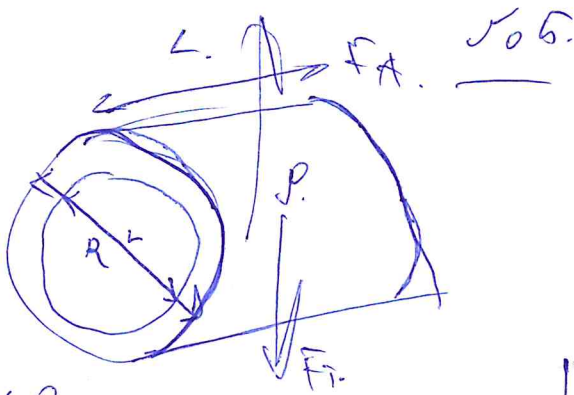
$$R = \sqrt{\frac{m}{\rho_0 L \pi}}$$

$$\Rightarrow r = \sqrt{\frac{m(\rho - \rho_0)}{\rho \rho_0 L \pi}}$$

$$= \sqrt{\frac{9000 \text{ кг} (7800 \text{ кг/м}^3 - 1030 \text{ кг/м}^3)}{7800 \text{ кг/м}^3 \cdot 1030 \text{ кг/м}^3 \cdot 10 \text{ м} \cdot 3,141592654}} \approx$$

$$\approx 0,49 \text{ м}$$

Ответ: 0,49 м.



$$1) m = V_* \rho$$

$$V_* = R^2 \pi L - r^2 \pi L = \pi L (R^2 - r^2) \Rightarrow m = \pi L (R^2 - r^2) \rho$$

2) Железные трубы не тонет, значит выполняется условие равновесия:

$$F_A = F_T$$

$$R^2 \pi L \rho_B g = mg, \text{ откуда } R = \sqrt{\frac{m}{\pi L \rho_B}}$$

$$m = R^2 \pi L \rho_B = \pi L (R^2 - r^2) \rho$$

$$\rho_B R^2 = (R^2 - r^2) \rho$$

$$\rho_B R^2 = \rho R^2 - r^2 \rho \Rightarrow r^2 = \frac{\rho R^2 - \rho_B R^2}{\rho}$$

$$r = \sqrt{\frac{\rho R^2 - \rho_B R^2}{\rho}} = \sqrt{\frac{m(\rho - \rho_B)}{\pi L \rho_B \rho}}$$

$$r = \sqrt{\frac{3000(7800 - 1030)}{\pi \cdot 10 \cdot 1030 \cdot 7800}} \approx 50 \text{ см} = 0,5 \text{ м}$$

Уб.

Чертов

репутация  
Ремонт

$V = 1,5 \text{ г/см}^3 = 1,50 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$   
 $P = 0,8 \text{ кВт} = 800 \text{ Вт} = 8 \cdot 10^2 \text{ Вт}$   
 $t_1 = 8^\circ\text{C}$

$t_2 = 20^\circ\text{C}$   
 $c = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{C)} = 4,2 \cdot 10^3 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{C)}$   
 $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3 = 10^3 \text{ кг/м}^3$   
 $\gamma = 4, \text{ секунд}$

$\text{Вт} = \text{Дж/с}$

Найти:  
 $\gamma_1 = ? ; \gamma_2 = ?$

1)  $P \gamma_1 = c m (t_2 - t_1) ; m = V \rho$   
 $\gamma_1 = \frac{c m (t_2 - t_1)}{P} = \frac{c V \rho (t_2 - t_1)}{P}$

$= 90,5 \text{ с} = 1,575 \text{ мин}$

$\gamma_2 = \gamma - \gamma_1 = 175,5 \text{ с} = 2,925 \text{ мин}$

