

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

020787

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																		
2.	Вариант																			
3.	Класс	8																		
4.	Фамилия	Б	Е	Л	О	У	С	О	В											
	Имя	И	В	А	Н															
	Отчество	А	Л	Е	К	С	Е	Е	В	И	Ч									
5.	Дата рождения	0	6	0	5	2	0	0	5											
		Число		Месяц		Год														
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Республика Саха (Якутия)																		
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	города																		
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Якутск																		
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МОБУ Физико-технический лицей им. В.П. Ларионова																		

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 ТД

для бы

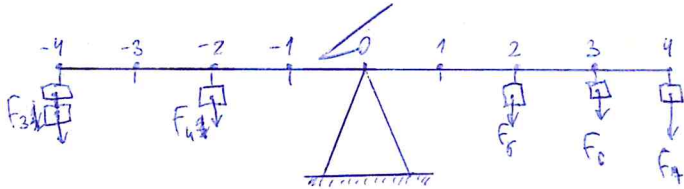
1	2	3	4	6	Σ
4	6	20	20	20	70

Шифр

020787

3. По правилу равновесия рычагов рычаг найдет в равновесии, когда момент силы, вращающий рычаг по часовой стрелке, равен моменту силы, вращающему рычаг против часовой стрелки: $\frac{F_1}{F_2} = \frac{l_2}{l_1}$.

Обозначим массу груза m .



Сила, действующая на левый рычаг равна $F_1 = F_3 + F_4$ $F_3 = 2m \times 4$ $F_4 = m \times 2$ $F_1 = 10m$

Сила, действующая на правый рычаг равна $F_2 = F_5 + F_6 + F_7$ $F_5 = m \times 2$ $F_6 = m \times 3$ $F_7 = m \times 4$ $F_2 = 9m$.

Сказано повесить один груз. $(10-9):1 = 1$. Значит повесить надо на крайок 1.

Ответ: 1.

10

4.

~~$m = \rho V$~~ $m = \rho V = 0,0015 \text{ м}^3 \times 1000 \text{ кг/м}^3 = 1,5 \text{ кг}$.

$Q = cm(t_2 - t_1) = 4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{°C)} \times 1,5 \text{ кг} \times 12 \text{ °C} = 75,600 \text{ Дж}$

$Q = Pt_1 \Rightarrow t_1 = \frac{Q}{P} = \frac{75600 \text{ Дж}}{800 \text{ Вт}} = 94,5 \text{ с}$. где t_1 - время нагревания воды.

$t_2 = t - t_1 = 270 \text{ с} - 94,5 \text{ с} = 175,5 \text{ с}$ где t_2 - время момента отклонения кляпильника

Ответ: 94,5 с. ; 175,5 с.

10

5.

$V_1 = \frac{m}{\rho} = \frac{9000 \text{ кг}}{7800 \text{ кг/м}^3} = 1,15 \text{ м}^3$ где V_1 - объем железа трубы.

$S_1 = \frac{V_1}{L} = \frac{1,15 \text{ м}^3}{10 \text{ м}} = \frac{3}{26} \text{ м}^2$ где S_1 - площадь сечения ~~трубы~~ железа трубы

Труба не будет тонуть при $F_A \geq F_{тяж}$.

$F_A = \rho_{\text{ж}} g V_2 = 1030 \text{ кг/м}^3 \times g V_2$ где V_2 - объем заправной трубы с воздухом.

$F_{тяж} = mg = 9000 \text{ кг} \times g$

т.к. $F_A = F_{тяж}$, то $F_A = 9000 \text{ кг} \times g \Rightarrow V_2 = \frac{F_A}{\rho_{\text{ж}} g} = \frac{9000 \text{ кг} \times g}{g \times 1030 \text{ кг/м}^3} = 8 \frac{76}{103} \text{ м}^3$.

$V_3 = V_2 - V_1 = 8 \frac{76}{103} \text{ м}^3 - 1 \frac{15}{13} \text{ м}^3 = 7 \frac{782}{1339} \text{ м}^3$ где V_3 - объем воздуха в трубе.

$S_2 = \frac{V_3}{L} = 7 \frac{782}{1339} : 10 = \frac{2031}{2039} \text{ м}^2$ где S_2 - площадь сечения воздуха в трубе.

$S_2 = \pi R^2 \Rightarrow R = \sqrt{\frac{S_2}{\pi}} = \sqrt{\frac{2031}{2039} \text{ м}^2} = 3,14 \approx 0,492 \text{ м}$ где R - внутренний радиус трубы (тут при вычислениях я округлила

большую сторону, т.к. если округлить в меньшую, труба утонет)
стоит заметить, что это минимальный радиус, при котором труба не будет тонуть. Он может быть и больше.

Ответ: $R \geq 0,492 \text{ м}$.

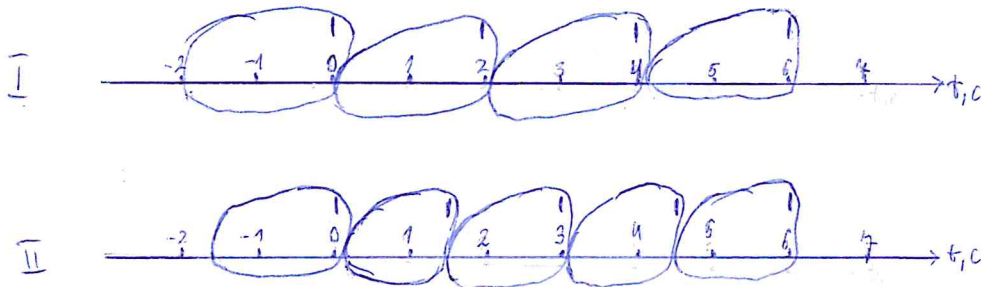
10

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
70	20.03.2010	А. Воронцов	А. Воронцов

1. Так как первые капли капельницы упали одновременно, т.е. стали условным началом отсчёта времени, падение капель (следующих) со временем будем считать сразу после падения первых капель.

Я имею ввиду, что первые капли относятся к промежутку условному (т.е. его не было, но он должен был так быть) интервалу времени. Таким образом четвёртая капля первой капельницы упала на 6 секунд. По условию 5 капля второй капельницы упала тогда же, т.е. на 6 секунд. Отсюда следует, что капли второй капельницы падают с интервалом в $6 : (5-1) = 1,5$ секунды.



I - время, в которое падали капли.

O - падение капли и интервал времени, к которому оно относится.

Ответ: $t_0 = 1,5$ сек.

2.

Шланги лежат рядом вдоль друг друга, значит они соединены параллельно.



При параллельном соединении сопротивления проводников равно $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$.

$R = \rho \frac{l}{S}$ - чем больше длина (l), тем больше сопротивление проводника. $R_1 = R_2$ - в нашем случае

подставим это в формулу:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{\rho \frac{l}{S}} + \frac{1}{\rho \frac{l}{S}}, \text{ если растянуть шланги на } 50\%, \text{ то } \frac{1}{R_1} = \frac{1}{\rho \frac{1,5l}{S}} + \frac{1}{\rho \frac{1,5l}{S}}$$

$$R = \frac{\rho \frac{l}{S}}{2}$$

$$R_1 = \frac{\rho \frac{1,5l}{S}}{2} \quad \text{✓}$$

Из формул видно что $\frac{R_1}{R} = 1,5$, т.е. если растянуть шланги на 50%, то сопротивление также увеличится на 50% (в 1,5 раза).

Ответ: в 1,5 раза - параллельное соединение