

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

ОРМО 11-20
Ф-307

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																			
2.	Вариант																				
3.	Класс	8																			
4.	Фамилия	Г	Л	У	Ш	Е	Н	К	О	В											
	Имя	К	О	Н	С	Т	А	Н	Т	И	Н										
	Отчество	Д	Е	Н	И	С	О	В	И	Ч	И										
5.	Дата рождения	0	4			0	4			2	0	0	5								
		Число				Месяц				Год											
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Кемеровская область																			
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город																			
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Новокузнецк																			
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ "Лицей №35 им. А.И. Герлингер"																			

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 Клевер

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
100	16.03.2022	Тюшков Андрей Владимирович	

№1

Пусть t_2 - интервал времени, с которым капает вторая капельница. П.к. капельницы открыты одновременно и следы первых капель совпали, то первые капли упали одновременно. Так как капельницы открыты одновременно, и следы первых капель совпали, то в момент когда совпали следы четвертой и пятой капли, с первой капельницей упало 3 капли, а со второй 4, не считая первой капли, так как они упали в начале одновременно.

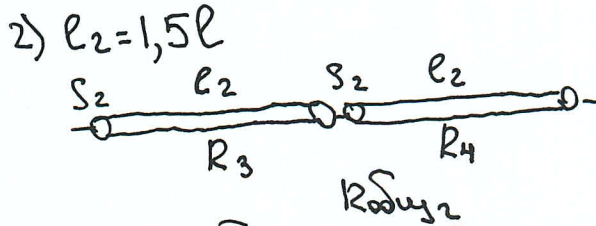
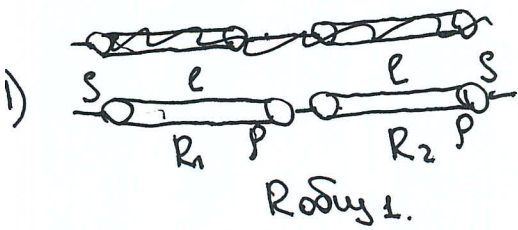
Так как с первой капельницей упало 3 капли, а нам известно, что они падают с интервалом 2 с. ($t_1 = 2$ сек.), то эти капли упали за $3 \cdot 2 = 6$ с, с момента когда упала первая капля. За это же время упали и 4 капли у второй ~~капельницы~~ ^{капельницы}, с момента когда упала первая капля, потому что как нам известно скорость течения постоянна, а первые капли упали одновременно.

П.к. у второй капельницы упало 4 капли за 6 сек, то $t_2 = 1,5$ сек.

Ответ: 1,5 сек. - интервал времени с которым капает вторая капельница.

№2

III.к. проводники расположены вдоль друг друга, то они образуют последовательное соединение.



III.к. две резиновые трубки одинаковы и соединены последовательно, то $R_1 = R_2$, а $R_{общ1} = R_1 + R_2 = 2R_1 = 2\rho \frac{l}{S}$

III.к. объём проводника не изменился, а длина увеличилась на 50%, то площадь уменьшилась на 50%!

$$V = V_2;$$

$$lS = l_2 S_2;$$

$$lS = 1,5l S_2;$$

$$S = 1,5 S_2;$$

$$\frac{2}{3}S = S_2;$$

III.к. две резиновые трубки одинаковы и соединены последовательно, то $R_3 = R_4$;

$$R_{общ2} = R_3 + R_4 = 2R_3 = 2\rho \frac{l_2}{S_2};$$

$$\frac{R_{общ1}}{R_{общ2}} = 2\rho \frac{l}{S} : 2\rho \frac{l_2}{S_2} = \frac{2\rho l \cdot S_2}{S \cdot 2\rho l_2} = \frac{l \cdot \frac{2}{3}S}{S \cdot 1,5l} = \frac{\frac{2}{3}}{1,5} = \frac{4}{9};$$

$$R_{общ1} = \frac{4}{9} R_{общ2};$$

$$R_{общ2} = 2,25 R_{общ1}$$

Ответ: в 2,25 раза.

20

~4.

Дано: $V = 1,5 \text{ л} = 1,5 \text{ дм}^3$; $t_1 = 8^\circ\text{C}$; $P = 0,8 \text{ кВт} = 800 \text{ Вт}$;
 $\tau = 4,5 \text{ мин}$; $t_2 = 20^\circ\text{C}$; $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$; $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Найти: τ_1 ; τ_2 ;

Решение:

$P = \frac{A}{\tau}$; $A = Q = P\tau_1$ - количество теплоты, которое отдал нагреватель для повышения её температуры до 20°C

$Q_1 = \rho V c (t_2 - t_1)$ - количество теплоты, которое получила вода от нагревателя.

П.к. кастрюля с двойными стенками, то теплопотери с окружающей средой можно пренебречь \Rightarrow

$$Q = Q_1;$$

$$P\tau_1 = \rho V c (t_2 - t_1);$$

$$\tau_1 = \frac{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 1,5 \text{ дм}^3 \cdot 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}} (20^\circ\text{C} - 8^\circ\text{C})}{800 \text{ Вт}} = 94,5 \text{ с.} = 1$$

$$= 1 \text{ мин } 34,5 \text{ с.}$$

$$\tau_2 = \tau - \tau_1 = 175,5 \text{ с} = 2 \text{ мин } 55,5 \text{ с.}$$

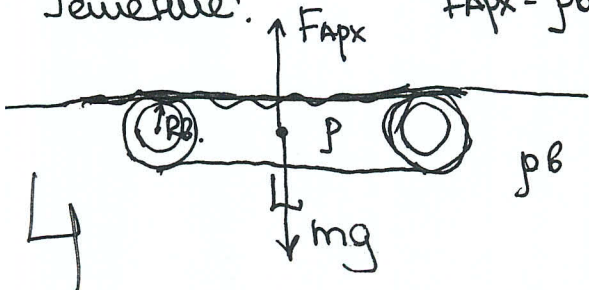
Ответ: $\tau_1 = 1 \text{ мин } 34,5 \text{ с}$; $\tau_2 = 2 \text{ мин } 55,5 \text{ с.}$

~5.

Дано: $\rho = 7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$; $m = 9 \text{ т} = 9000 \text{ кг}$; $L = 10 \text{ м}$; $\rho_B = 1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Найти: R_B

Решение: $F_{\text{Арх}} = \rho_B g V_{\text{т.}}$



В момент, когда железная труба не тонет $mg = F_{\text{Арх}}$.

$$mg = F_{\text{Арх}}$$

$F_{\text{Арх}} = F_{\text{Арх}1} + F_{\text{Арх}2}$, где $F_{\text{Арх}1}$ - это сила Архимеда, действующая на железо, а $F_{\text{Арх}2}$ - сила Архимеда,

действующая на запяточную пустоту в труде.

$$mg = F_{Арх1} + F_{Арх2}$$

$$mg = \rho V g V_m + \rho V g V_n;$$

$$mg = \rho V g \frac{m}{\rho} + \rho V g V_n; \quad V_n = \pi R_B^2 L$$

$$\frac{m - \rho \frac{m}{\rho}}{\rho V} = \pi R_B^2 L$$

$$\sqrt{\frac{m(1 - \frac{\rho V}{\rho})}{\rho V \pi L}} = R_B;$$

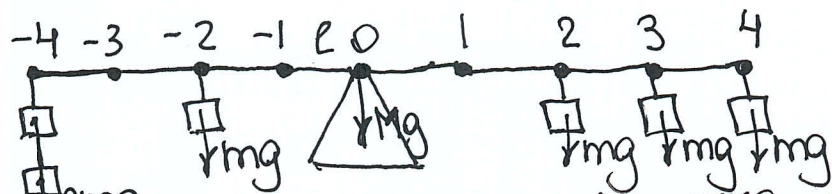
$$R_B = \sqrt{\frac{9000 \text{ кг} (1 - \frac{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{1031800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}})}{1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 3,14 \cdot 10 \text{ м}}}$$

20

$$R_B \approx 0,5 \text{ м}$$

Ответ: $R_B \approx 0,5 \text{ м}$.

~3



Пусть l - расстояние от 1 кюточка и $0 \Rightarrow l=1$.

Распишем условие равновесия данной системы и посмотрим, где не хватает грузика.

П.к. рычаг расположен по серед 0 рычаг приходится на середину рычага, то его масса ~~обнуляется~~ не участвует в равновесии системы, т.к. ее плечо равно 0.

$$2mg \cdot 4l + mg \cdot 2l = mg \cdot 2l + mg \cdot 3l + 4l \cdot mg;$$

$10m \neq 9m \Rightarrow$ нам необходим грузик справа с плечом 1, то есть нам необходим грузик на кюточке 1.

$$2mg \cdot 4l + mg \cdot 2l \neq mg \cdot 1l + mg \cdot 2l + mg \cdot 3l + mg \cdot 4l;$$

$$10m = 10m;$$

$$l = 1.$$

Ответ: кюточок ~ 1.

5