

1. Предмет	Физика												
2. Вариант	1												
3. Класс	11												
Фамилия	С	Т	Р	У	К								
Имя	М	А	Р	И	Я								
Отчество	А	Л	Е	К	С	Е	В	Н	А				
5. Дата рождения	1	1				0	5			2	0	0	5
	Число				Месяц				Год				
6. Страна	Россия												
7. Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Москва												
8. Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	Город												
9. Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Москва												
10. Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	Кургановская школа												

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

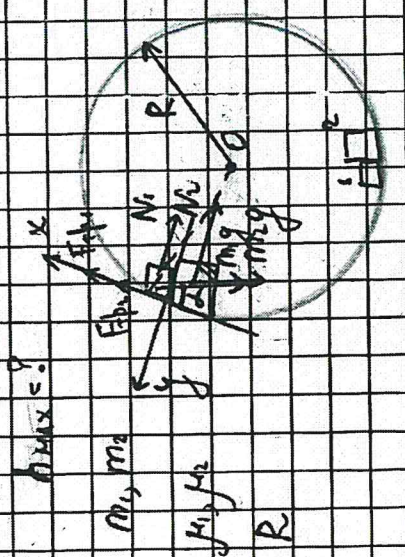
Личная подпись

[Подпись]

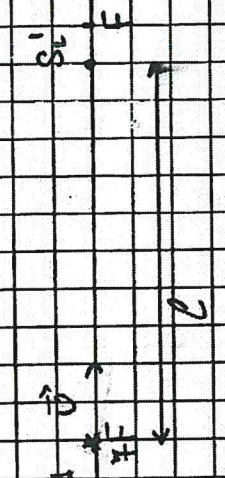
Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
56			<i>Резерв</i>

1. В броске полой шар с радиусом R и массой M сила тяжести Mg направлена вертикально вниз, а сила реакции R направлена по радиусу. Шар скользит по горизонтальной поверхности. Найти радиус R .



$N_1 = \frac{m_1}{m_2} \Rightarrow N_2 = N_1 \frac{m_2}{m_1} \Rightarrow$
 $M_1 \cdot m_2 \sin \alpha + M_2 \cdot m_1 \sin \alpha = (M_1 + M_2) g \sin \alpha \Rightarrow R = R(1 + \sin \alpha)$
 $\Rightarrow R = \frac{M_1 m_2}{M_1 + M_2} \sin \alpha$
 $\Rightarrow R = \frac{M_1 m_2}{M_1 + M_2} \sin \alpha$
 $\Rightarrow R = \frac{M_1 m_2}{M_1 + M_2} \sin \alpha$



2) Определить радиусы кривизны R_1 и R_2 в точках A и B траектории движения шарика, если он движется по дуге окружности радиуса R со скоростью v .

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$
 $\frac{1}{R} = \frac{v^2}{g R_1} + \frac{v^2}{g R_2} \Rightarrow R = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

Найдём сложение напряжений стороны контура и стороной его

и образная: U_2 - сторона образная

$$\frac{3}{2} U = -d$$

$$U_1 = f$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

$$0 = \frac{1}{d} \cdot d - \frac{1}{f} \cdot f$$

$$0 = -\frac{1}{d} \cdot \left(-\frac{3}{2} U\right) - \frac{1}{f} \cdot U$$

$$\frac{3}{2} U \cdot \frac{1}{d} = U_1 \cdot \frac{1}{f}$$

$$\frac{3}{2} \frac{U}{U_1} = \frac{d}{f} \Rightarrow U_1 = \frac{3}{2} U \cdot \frac{f}{d}, \quad \Gamma = \frac{f}{d}$$

$$\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{9F}{8 \cdot 8F} = \frac{1}{8}$$

$$U_2 = \frac{3}{2} U \cdot \frac{1}{64}$$

$$L = 7F - \frac{9}{8} F = \frac{47}{8} F$$

$$L = (U + U_2) \cdot t = \left(U + \frac{3}{2} U \cdot \frac{1}{64}\right) t = U \cdot \left(1 + \frac{3}{128}\right) t = \frac{131}{128} U t$$

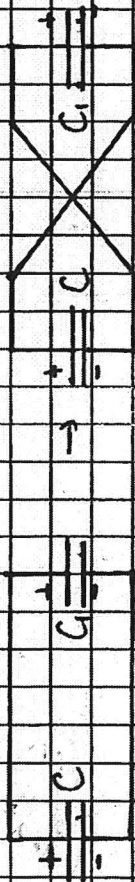
$$\frac{131}{128} U t = \frac{47}{8} F$$

$$\frac{131}{16} U t = 47F \Rightarrow t = \frac{4 \cdot 7 \cdot 16F}{131U}$$

~~120~~

2.

$$U_0 = 100 \text{ В}$$



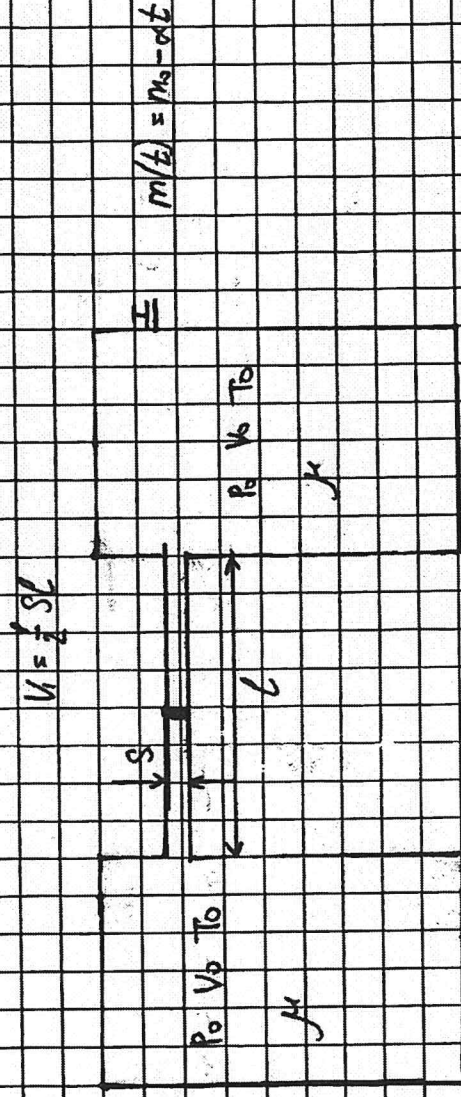
$$CU_0 = CU_1 + C_1U_1$$

$$CU_1 = C_1U_1$$

$$CU_0 = 2CU_1 \Rightarrow U_1 = \frac{1}{2}U_0 = 50 \text{ В}$$

$$U_2 = \frac{C}{C_1}U_1 = \frac{1}{2} \frac{C}{C_1}U_0 = \frac{9}{2} 100 \text{ В} = 450$$

4.



1) Изначально газы были в равновесии с обеих сторон от клапана. Затем резко, поэтому она находится в равновесии. При открывании клапана газы у одного баллона газы были в нем уменьшались, что и привело к клапану в равновесии.

В начале:

$$P_0 V_0 = \frac{m_0}{\mu} R T_0 \Rightarrow m_0 = \frac{\mu P_0 V_0}{R T_0}$$

Через время t :

$$(P_0 - dP)(V_0 - dV) = \frac{m_0 - dm}{\mu} R T_0$$

$$P_0 V_0 - P_0 dV - V_0 dP + dP dV = \frac{m_0 - dm}{\mu} R T_0$$

$$P_0 dV + V_0 dP = \frac{dm}{\mu} R T_0$$

$$dP = \frac{dm R T_0}{\mu V_0}, \quad dm = \alpha dt \quad - \text{газ вытекает из баллона}$$

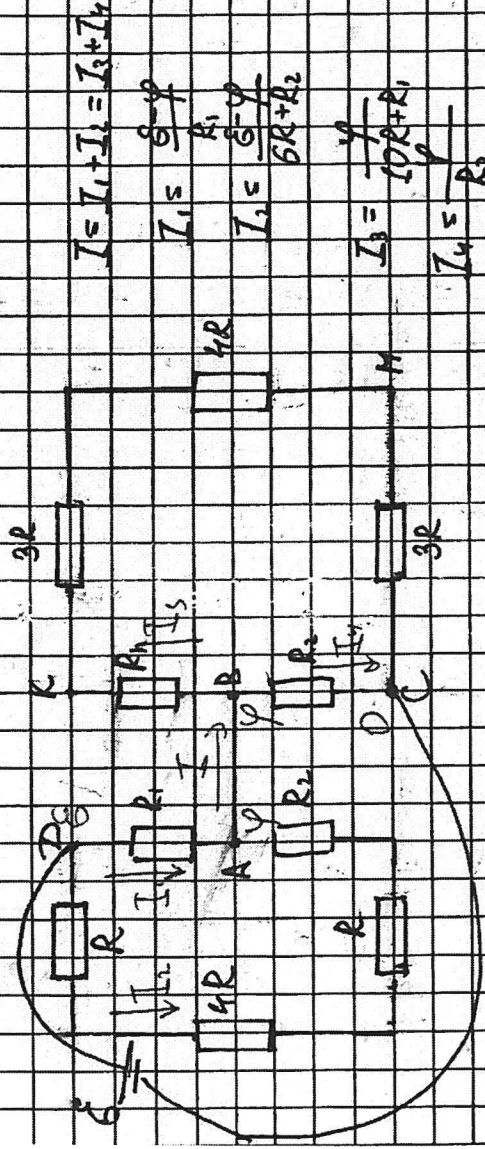


Т.к. P_0 происходит от веса поршня, то клапан будет с поршнем

состоять и $t = \frac{V_0}{\alpha}$

$$P(t) = P_0 - \frac{\alpha t R T_0}{\mu V_0}$$

б.



$$I = I_1 + I_2 = I_3 + I_4$$

$$I_1 = \frac{U}{R}$$

$$I_2 = \frac{U}{4R}$$

$$I_3 = \frac{U}{4R + R_1}$$

$$I_4 = \frac{U}{R_2}$$

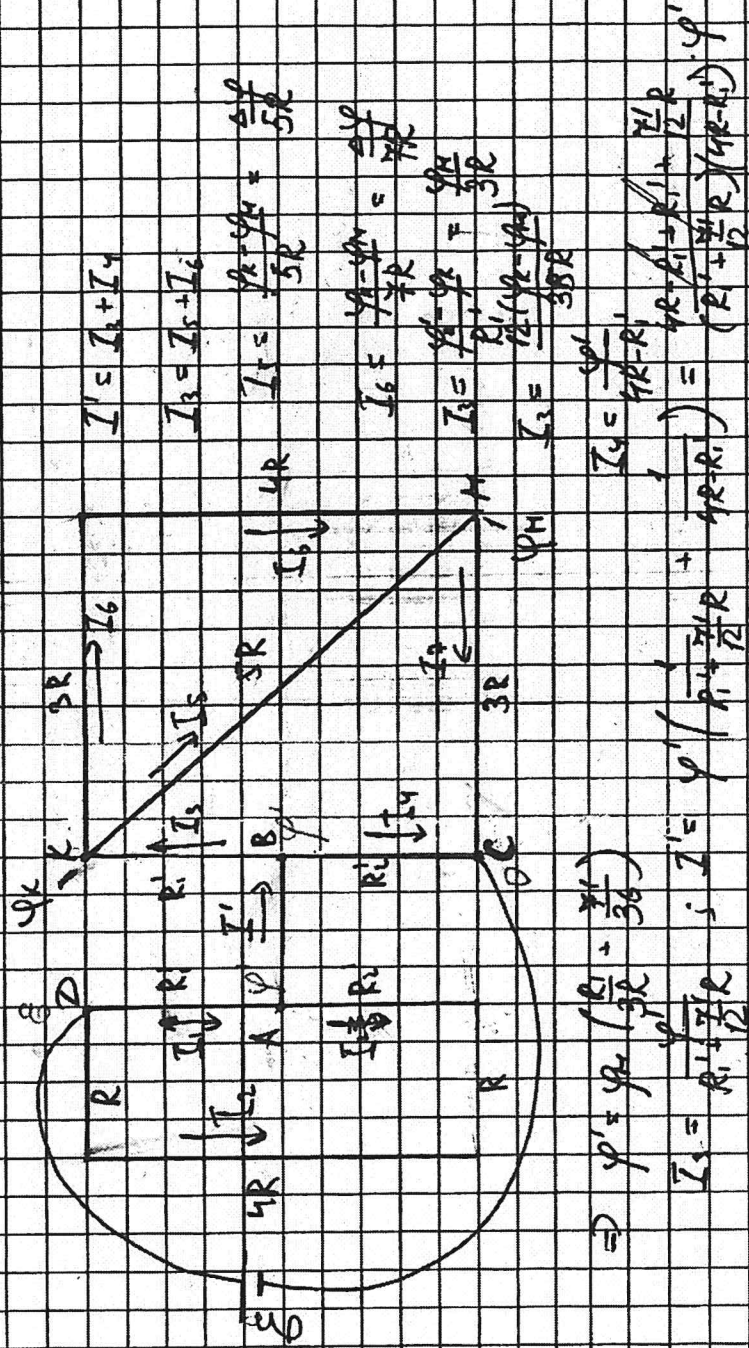
$$R_1 + R_2 = 4R$$

$$I = \frac{U}{R_2} \cdot \frac{U}{4R + R_1} = U \left(\frac{1}{4R R_2} + \frac{1}{4R R_1} \right) = U \cdot \frac{4R R_1 + 4R R_2}{(4R R_1)(4R R_2)} = U \cdot \frac{4R}{4R^2 + 4R R_1 R_2 - 4R^2} = \frac{U}{R_1 R_2 + R_1 R_2 - 4R^2}$$

$$I_{min} \text{ при } f(R_1) = 40R^2 - 6R R_1 - R_1^2 - \text{MAX}$$

$$f'(R_1) = -6R_1 - 2R_1 = 0$$

$$R_1 = 3R \Rightarrow R_2 = R$$



$$\Rightarrow U' = U_2 \left(\frac{R_1}{3R} - \frac{R_1}{3R} \right)$$

$$I_3 = \frac{U'}{R_1 + \frac{3R}{2}} ; I_1' = U' \left(\frac{1}{R_1 + \frac{3R}{2}} + \frac{1}{4R - R_1} \right) = \frac{4R R_1 + R_1 + \frac{3R}{2} R}{(R_1 + \frac{3R}{2})(4R - R_1)} U'$$

$$I = \frac{21}{12} R \cdot \frac{1}{3} + \frac{1}{3} R^2 - R_1^2 + \frac{1}{3} R^2 - \frac{21}{12} R^2$$

$$I'_{\min} \frac{dI}{dR} = f'(R) = \text{MAX}$$

$$f'(R) = -R' = -\frac{23}{12} R + \frac{1}{3} R^2$$

$$f'' = -2R = -\frac{23}{12} R < 0$$

$$R = \frac{23}{24} R$$