

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

020858

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика													
2.	Вариант														
3.	Класс	11													
4.	Фамилия	ИВАНОВ													
	Имя	АМТРИЙ													
	Отчество	ВЛАДИМИРОВИЧ													
5.	Дата рождения	0	8			0	5			2	0	0	2		
		Число				Месяц				Год					
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Красноярский край													
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	город													
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Шемзипорск													
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	Шемзипорск №36													

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 _____ 

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
675.	20.03.2020	Кервинская Анна Сергеевна	Алер

✓1.

Дано:

$R_1 = 0,1 \text{ м}$

$n = 1,5$

$h_1 = 0,14 \text{ м}$

 $\angle \sin \beta$

Решение:

$d = 0,1 + 0,1 = 0,2 \text{ м}$

$$\sin \alpha = \frac{h-R}{R} = \frac{0,14 - 0,1}{0,1} = \frac{0,04}{0,1} = 0,4$$

$e = h - R$

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n$$

$$\sin \beta = \frac{\sin \alpha}{n} = \frac{0,4}{1,5} = \frac{4}{15}$$

$$\beta = \arcsin \frac{4}{15} \approx 15,6^\circ \checkmark$$

✓2

Дано:

$V = 2 \text{ м}$

$m = 10 \text{ кг}$

$S = 20 \text{ см}^2$

$P_1 = 10 \text{ кПа}$

$T = 300 \text{ К}$

$T_2 = ? ; V_2 = ?$

Решение:

$M_0 = Mg - F_p \checkmark$

$F = mg = 10 \cdot 10 = 100$

$\frac{M_0}{2} = Mg - P_2 \cdot S$

$$P_2 S = \frac{Mg}{2} \Rightarrow P_2 = \frac{Mg}{2S}$$

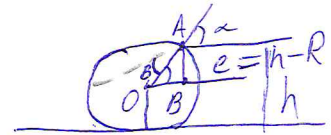
$$P_2 = \frac{10 \cdot 10}{2 \cdot 20 \cdot 10^{-4}} = 2,5 \cdot 10^4$$

$\Delta U = -A > 0$

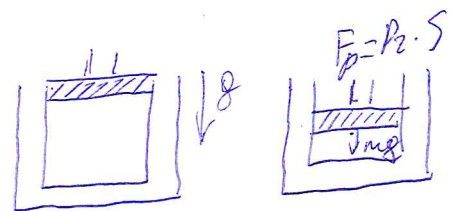
$$\frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) = \frac{mg}{5} (V_2 - V_1)$$

$PV = \nu RT$

$$\frac{3}{2} (P_2 V_2 - P_1 V_1) = \frac{mg}{5} V_2 - \frac{mg}{5} V_1$$



100.



$$V_2 = \left(\frac{3}{2} P_2 + \frac{m \varphi}{S} \right) = V_1 \left(\frac{3}{2} P_1 + \frac{m \varphi}{S} \right)$$

$$V_2 = V_1 \frac{\frac{3}{2} P_1 + \frac{m \varphi}{S}}{\frac{3}{2} P_2 + \frac{m \varphi}{S}}$$

$$V_2 = 2 \cdot \frac{\frac{3}{2} \cdot 10^4 + \frac{10 \cdot 10}{20 \cdot 10^4}}{\frac{3}{2} \cdot 2,5 \cdot 10^4 + \frac{10 \cdot 10}{20 \cdot 10^4}} = 2 \cdot \frac{1,5 \cdot 10^4 + 5 \cdot 10^4}{3,75 \cdot 10^4 + 5 \cdot 10^4} = \frac{2 \cdot 6,5}{8,75} = \frac{13}{8,75} \approx 1,49$$

$$P_2 V_2 = \nu R T_2$$

$$P_1 V_1 = \nu R T_1 = \frac{P_2}{P_1} \cdot \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1}$$

$$T_2 = T_1 \frac{P_2}{P_1} \cdot \frac{V_2}{V_1}$$

$$T_2 = 300 \cdot \frac{2,5 \cdot 10^4}{10^4} \cdot 1,49 = 1006,2 \text{ K}$$

98

✓

Дано:
S
d
ε
L (L < d)
C₂ = ?

Решение:

$$C_{23} \text{ и } C_3 \Rightarrow C_{23}$$

$$\frac{1}{C_{23}} = \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} = \frac{1}{\epsilon_0 \cdot L^2} + \frac{1}{\epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot L^2} = \frac{1}{\epsilon_0 L^2} \left(1 + \frac{d-L}{\epsilon} \right) = \frac{L \cdot (1 + \epsilon) - d}{\epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot L^2}$$

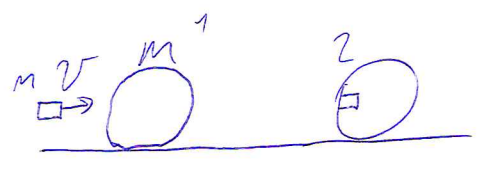
$$C_{23} = \frac{\epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot L^2}{L(1 + \epsilon) - d}$$

$$C_{123} = C_1 + C_{23} = \frac{\epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot (S - L^2)}{d} + \frac{\epsilon_0 \cdot \epsilon \cdot L^2}{L(1 + \epsilon) - d} = \epsilon_0 \cdot \epsilon \left(\frac{S - L^2}{d} + \frac{L^2}{-L(1 + \epsilon) + d} \right)$$

286

3 страница.

√3



Дано:

Решение:

m
 v
 M

 $\frac{m}{M}$

$C_n = C_m = C$

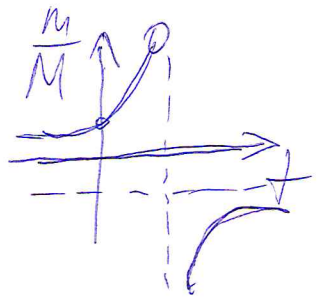
$\frac{mv^2}{2} = (m+M)c\Delta t + \frac{1}{2}Mv^2$

$\frac{m}{2M}v^2 = (1 + \frac{m}{M})c\Delta t$

$\frac{m}{M} \cdot \frac{v^2}{2} = c\Delta t + \frac{m}{M}c\Delta t$

$\frac{m}{M}(\frac{v^2}{2} - c\Delta t) = c\Delta t$

$\frac{m}{M} = \frac{c\Delta t}{\frac{v^2}{2} - c\Delta t}$



48

√5

Дано:

Решение:

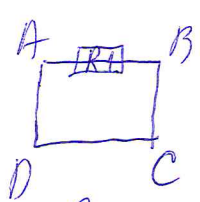
ABCD-кв.
A₁B₁C₁D₁-кв

$R_I = \frac{3}{4}R_1$

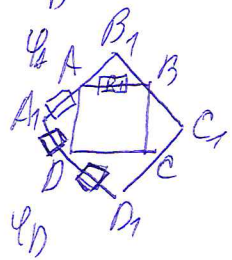
$L; S; \rho \Rightarrow R_1 = \rho \frac{L}{S_1}$

$R_2 = \rho \frac{l_2}{S_2}$

$\frac{S_1}{S_2}$



$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{3R_1} = \frac{4}{3R_1}$

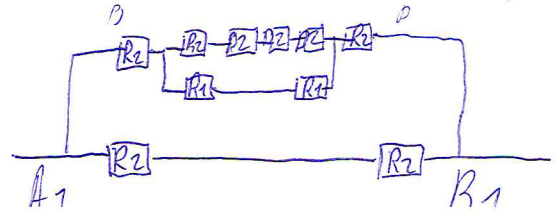


$l_2^2 + l_2^2 = L^2$

$2l_2^2 = L^2$

$\sqrt{2} \cdot l_2 = L \Rightarrow l_2 = \frac{L}{\sqrt{2}}$

$\varphi_A = \varphi_D \Rightarrow \varphi_A = \varphi_B$ (ток в этих точках не проходит)



4 сопротивления.

$$\frac{1}{2R_2} + \frac{1}{4R_2} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{2R_2} \right) = \frac{R_1 + 2R_2}{4R_1R_2}$$

$$\frac{4R_1R_2}{R_1 + 2R_2}$$

$$2R_2 + \frac{4R_1R_2}{R_1 + 2R_2} = 2R_2 \left(1 + \frac{2R_1}{R_1 + 2R_2} \right) = 2R_2 \frac{R_1 + 2R_2 + 2R_1}{R_1 + 2R_2} = \frac{2R_2(2R_2 + 3R_1)}{R_1 + 2R_2}$$

$$\frac{1}{R_{II}} = \frac{1}{2R_2} + \frac{1}{\frac{2R_2(2R_2 + 3R_1)}{R_1 + 2R_2}} = \frac{1}{2R_2} \cdot \left(1 + \frac{R_1 + 2R_2}{2R_2 + 3R_1} \right) = \frac{2R_2 + 3R_1 + R_1 + 2R_2}{2R_2(2R_2 + 3R_1)}$$

$$= \frac{4R_1 + 4R_2}{2R_2(2R_2 + 3R_1)} = 2 \frac{R_1 + R_2}{R_2(2R_2 + 3R_1)}$$

$$R_2 = \frac{R_2(2R_2 + 3R_1)}{2 \cdot (R_1 + R_2)}$$

$$R_I = R_{II}$$

$$\frac{3}{4} R_1 = \frac{R_2(2R_2 + 3R_1)}{2(R_1 + R_2)}$$

$$\frac{3}{2} R_1 = \frac{R_2(2R_2 + 3R_1)}{R_1 + R_2}$$

$$3R_1 \cdot (R_1 + R_2) = 2R_2(2R_2 + 3R_1)$$

$$3R_1^2 + 3R_1 \cdot R_2 = 4R_2^2 + 6R_1 \cdot R_2$$

$$4R_2^2 + 3R_1R_2 - 3R_1^2 = 0 \quad | : R_1^2$$

$$4 \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^2 + 3 \left(\frac{R_2}{R_1} \right) - 3 = 0$$

$$D = 3^2 - 4 \cdot 4 \cdot (-3) = 9 + 48 = 57 \quad 5 \text{ страница.}$$

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{-3 \pm \sqrt{57}}{2 \cdot 4} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{\sqrt{57} - 3}{8}; \text{ m.k. } \frac{R_2}{R_1} > 0$$

↓

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho \frac{L}{\sqrt{2} \cdot S_2}}{\rho \frac{L}{S_1}} = \frac{S_1}{\sqrt{2} \cdot S_2} = \frac{\sqrt{57} - 3}{8}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{57} - 3}{8} \approx 0,82 \quad - \quad 16\%$$