

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

07886

Шифр

1.	Предмет	ФИЗИКА																
2.	Вариант	1																
3.	Класс	11																
4.	Фамилия	К	А	У	Ч	А	К	О	В	А								
	Имя	М	А	Р	И	Н	А											
	Отчество	А	Н	А	Р	Е	В	Н	А									
5.	Дата рождения	1	5															
		Число		09		Месяц		2005		Год								
6.	Страна	РОССИЯ																
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Кемировская обл. - Кузбасс																
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	город																
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Лесков)	Новокузнецк																
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	ТБМОУ "Лицей №84 им. В.А. Власова"																

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

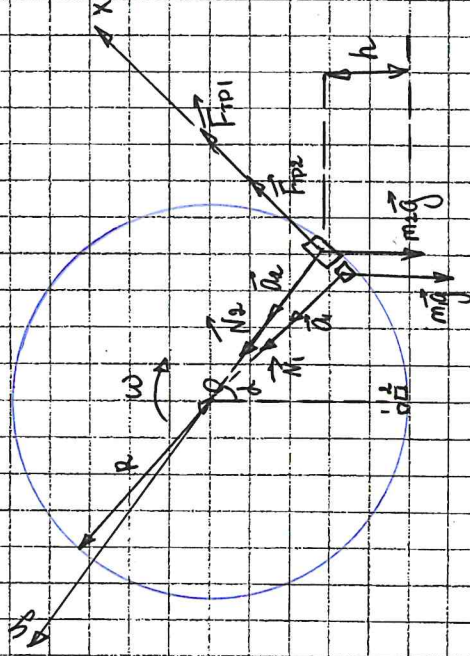
Личная подпись Амур

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
8/10			<i>Слав</i>

Задача N1

Дано:

$$m_1, m_2 \quad (m_1 < m_2)$$

 R, μ_1, μ_2
 $h_{\max} = ?$


1) Размещение кубиков можно предсказать \Rightarrow

$N_1 \perp N_2$, $a_1 \perp a_2$, $F_{tr1} \parallel F_{tr2}$; они поднимаются на одну и ту же высоту

По II закону Ньютона суммы действующих на кубик \vec{F} и \vec{a} :

$$m_1 a_1 = m_1 \vec{g} + \vec{F}_{tr1} + \vec{N}_1 + \vec{F}$$

на 1-ый кубик $Ox: 0 = F_{tr1} - F - m_1 g \sin \alpha$

$$Oy: m_1 a_1 = N_1 - m_1 g \cos \alpha$$

на 2-ой кубик $m_2 a_2 = F_{tr2} + m_2 \vec{g} + \vec{N}_2 + \vec{F}'$

$$Ox: 0 = F_{tr2} - m_2 g \sin \alpha + F'$$

$$Oy: m_2 a_2 = N_2 - m_2 g \cos \alpha$$

2) Задача №1 (продолжение)

Сила трения по определению: $F_{\text{тр}} = \mu N$

По III з Ньютонна силы, которые в каждом действуют на a_1 и a_2 на 1 и 2 . $F = F'$

3) Движение по дугам радиусом a_1, a_2 - центростремительное

$$m_1 a_1 = a_1 = v_1 R \geq a$$

$$1) \quad \mu m_1 v_1 = F + m_1 g \sin \alpha$$

$$m_1 a = m_1 - m_1 g \cos \alpha$$

$$\mu a N_1 = m_1 g \sin \alpha - F$$

$$m_1 a = N_1 - m_1 g \cos \alpha$$

$$(1) \quad \frac{N_1}{m_1} g \cos \alpha = \frac{N_2}{m_2} g \cos \alpha$$

$$\frac{N_1}{m_1} = \frac{N_2}{m_2}$$

$$N_1 = \frac{m_2 m_1}{m_2}$$

$$(2) \quad N_1 = m_1 (a + g \cos \alpha)$$

$$N_2 = m_2 (a + g \cos \alpha)$$

$$(3) \quad \mu m_1 N_1 = F + m_1 g \sin \alpha$$

$$\frac{N_1}{m_1} (\mu m_1 m_1) = (m_1 + m_2) g \sin \alpha$$

$$N_2 = \frac{(m_1 + m_2) g \sin \alpha}{\mu m_1}$$

$$N_2 = m_2 a + m_2 g \cos \alpha$$

$$m_2 \frac{(m_1 + m_2) g \sin \alpha}{\mu m_1} = m_2 (a + g \cos \alpha) \Rightarrow a = \frac{(m_1 + m_2) g \sin \alpha}{\mu m_1 + g m_2}$$

(4)

не сбер

не сбер

Задача №2

Рано.

$C = 9 \text{ мкФ}$

$U = 4$

$U_0 = 100 \text{ В}$

1) Первоначальный заряд на C:

$Q = 1 \text{ мкФ} \cdot U_0 = 9 \cdot 10^{-6} \cdot 100 = 9 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$

№5 - ?

2) После подключения C, напряжение на C и C будет одинаковым: $U_1 = U_2 = U$

Заряд на C и C: $q_1 = C_1 U$; $q_2 = C_2 U$

Поэтому система не потеряет заряд больше к источнику питания, но заряд сохранится заряда:

$q_0 = q_1 + q_2 = U(C_1 + C_2) \Rightarrow U = \frac{q_0}{C_1 + C_2} = \frac{9 \cdot 10^{-4}}{(9+1) \cdot 10^{-6}} = 90 \text{ В}$

3) $U = 90 \text{ В}$

3) Меняя первоначальное значение будет происходить перекачка зарядов

1. $q_1 = 8.1 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$, $q_2 = 0.9 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$ $U = 90 \text{ В}$

$q_3 = 6.48 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$, $q_4 = 0.72 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$ $U = 72 \text{ В}$

2. $q_1 = 5.184 \cdot 10^{-4}$, $q_2 = 0.576 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$ $U = 57.6 \text{ В}$

3. $q_1 = 4.1472 \cdot 10^{-4}$, $q_2 = 0.4608 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$ $U = 46.08 \text{ В}$

4. $q_1 = 3.31776 \cdot 10^{-4}$, $q_2 = 0.36864 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$ $U = 36.864 \text{ В}$

5. $q_1 = 2.6544 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$, $q_2 = 0.29136 \cdot 10^{-4} \text{ Кл}$ $U = 29.136 \text{ В}$

Ответ: $U = 29.136 \text{ В}$

15.5

Задача №3 (продолжение)

$$201 = 4F - 20z \quad | \Rightarrow \quad \frac{1}{9F - 150z} + \frac{1}{7F - 20z} = \frac{1}{F}$$

$$201 = 9F - 150z$$

$z = 12z - 1$ - число вставки

$$\frac{7F - 20z + 9F - 150z}{(9F - 150z)(7F - 20z)} = \frac{1}{F}$$

$$\frac{16F - 252z}{63F^2 - 9F^2z - 10,50z^2F + 1,50z^2} = \frac{1}{F}$$

$$16F^2 - 2,50z^2F^2 - 19,5Fz^2 + 1,50z^2 = 0$$

$$1,50z^2 - 19,5Fz^2 + 47F = 0$$

$$z_{1,2} = 17F \pm \sqrt{289F^2 - 4 \cdot 15,47 \cdot 0^2 F^2} = (17 \pm \sqrt{17}) F \approx 38z$$

$$z = \frac{(17 \pm \sqrt{17}) F}{3,2}$$

3) $z_{12} > 167F$, $z_{12} < 53F$ - число, это 2-нахождение

не могу F и z

$z_{12} < 5F$ - число, это 1-нахождение

$$z = \frac{(17 - \sqrt{17}) F}{3,2} \approx \frac{4,78 F}{3,2}$$

Ответ: $\frac{(17 - \sqrt{17}) F}{3,2} \approx 1,5F$

Задача 44

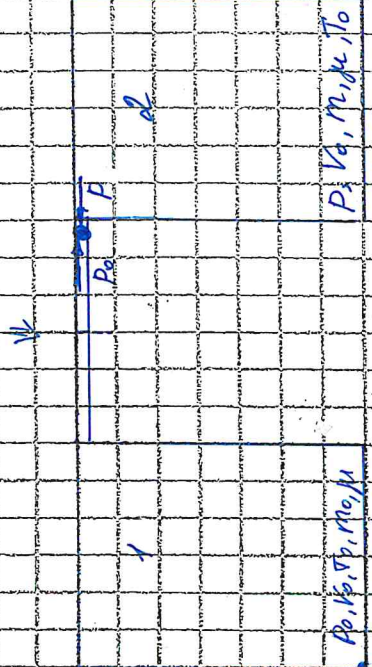
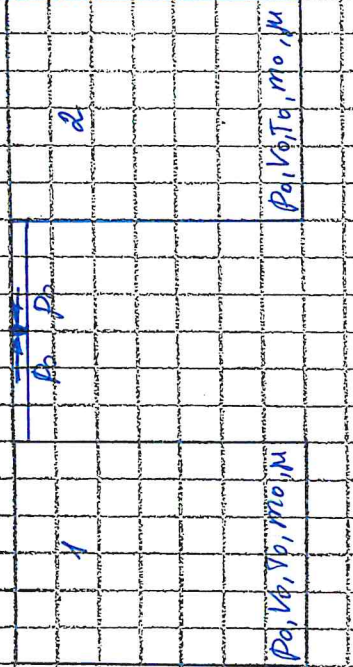
Дано:

$V_0, L, S, \mu,$

p_0, p_1, T_0

$m(t) = m_0 - dt$

$L = ?$



1) Сравнение энергии - кинетическая энергия газа W_0

2-ой закон: $pV = \mu RT_0 \Rightarrow p = \frac{m RT_0}{\mu V_0}$

$p_2 = (m_0 - dt) \frac{RT_0}{\mu V_0} = \frac{m_0 RT_0}{\mu V_0} - \frac{RT_0 dt}{\mu V_0}$

2) Запишем закон сохранения энергии

Работа по растяжению пружины будет равна изменению внутренней энергии без доли джоуля.

$F \cdot z = \Delta U$

$\Delta U = \int \frac{m RT_0}{\mu V_0} - \int \frac{3 m RT_0}{2 \mu V_0} dz$

Задача №4 (программная)

3) Задача решается самым простым способом

$$F = p_0 - p = p_0 - \int_0^t R \cdot T_0 dt = \frac{R \cdot T_0}{\mu \cdot V_0} dt$$

$$F = \frac{S \cdot R \cdot T_0}{\mu \cdot V_0} dt$$

$$F(t) = kt, \text{ где } k = \frac{S \cdot R \cdot T_0}{\mu \cdot V_0}$$

интеграл зависимости

~~Работа газа~~ $F = \text{площадь}$

График зависимости силы F от

веса груза P

$$F = \frac{S \cdot R \cdot T_0}{2 \cdot \mu \cdot V_0} dt$$

~~$$F = \frac{S \cdot R \cdot T_0}{2 \cdot \mu \cdot V_0} dt = \frac{3 \cdot R \cdot T_0}{2 \cdot \mu \cdot V_0} dt$$~~

по II закону Ньютона $a \sim F \Rightarrow a = \frac{b}{t^2}$, где b -

некоторый коэффициент

$$v = \frac{b}{t^2}; \quad S = \frac{b \cdot t^3}{3} = \frac{b}{3} t^3$$

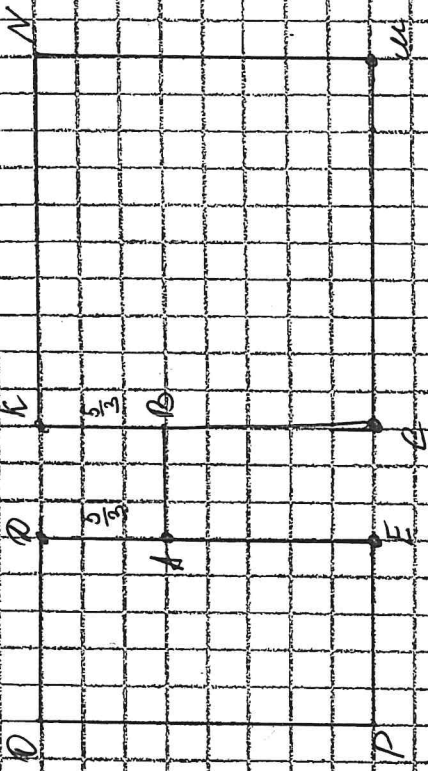
$$z = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot \mu \cdot V_0}{S \cdot R \cdot T_0} a}$$

~~ДЖ~~

Объем: $\frac{3 \cdot \mu \cdot V_0}{S \cdot R \cdot T_0} a$

Задача 15

Решо:

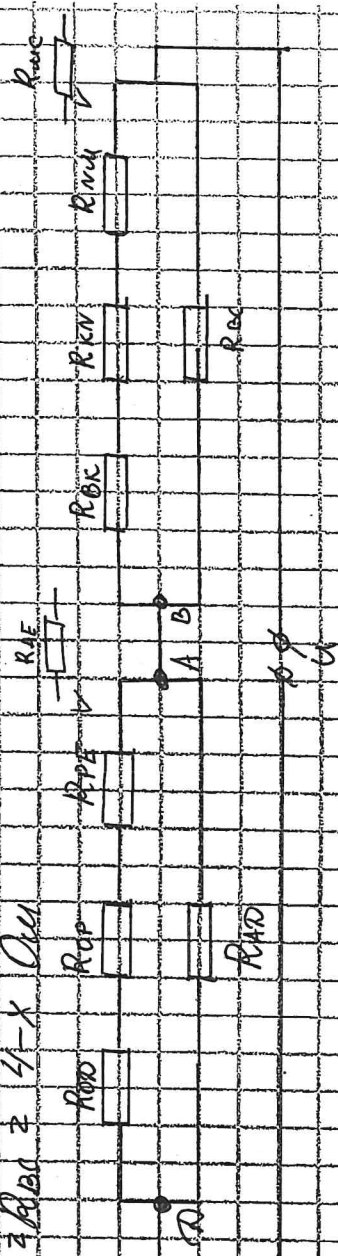


1) Найти сопротивления на каждой стороне прямоугольного коб и напелтаня эквивалентную схему:

$R_{AD} = 1 \text{ Ом}, R_{AB} = R_{AN} = 4 \text{ Ом}, R_{AE} = R_{BE} = 1 \text{ Ом},$

$R_{BA} = R_{BP} = 3 \text{ Ом},$ пусть $R_{AD} = R_{BK} = x \text{ Ом},$ тогда

$R_{AE} = R_{BE} = 4 - x \text{ Ом}$



2) Найти сопротивление цепи:

1. $R_{AD} + R_{AP} + R_{AE} = 1 + 4 + 1 + 4 - x = 10 - x$

$R_1 = \frac{(10-x) \times 3}{10}$

2. $R_{AK} + R_{AN} + R_{AN} = x + 3 + 4 + 3 = 10 + x \text{ (Ом)}$

$R_2 = \frac{(4-x)(10+x)}{10+x+4-x} = \frac{(4-x)(10+x)}{14} \text{ (Ом)}$

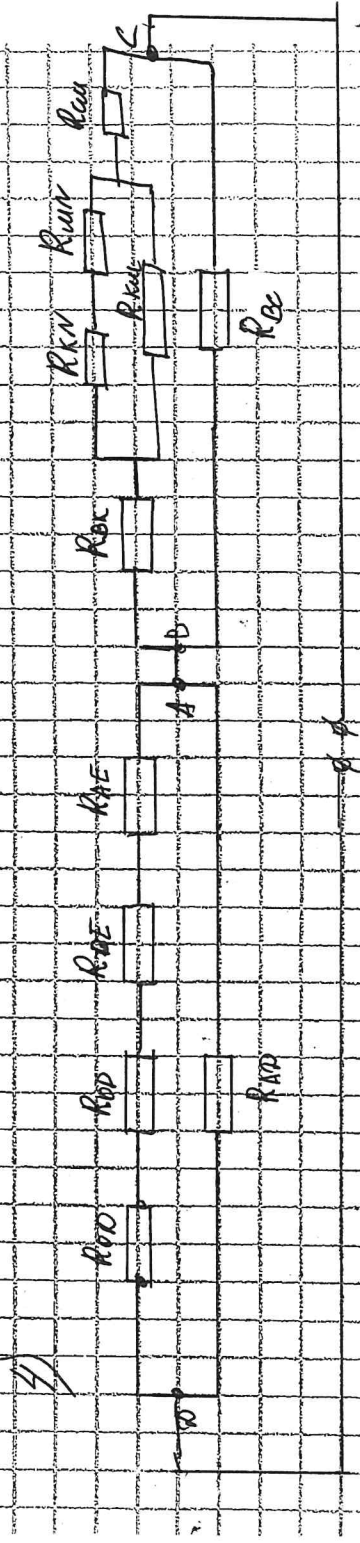
$R_{общ} = R_1 + R_2 = \frac{(10-x) \times 3}{10} + \frac{(4-x)(10+x)}{14}$

$$3) f'(x) = \frac{(10-x)x}{10} + \frac{(4-x)(10+x)}{14} = \frac{10x-x^2}{10} + \frac{40-6x-x^2}{14}$$

Найдем максимум функции $f(x)$:

$$f'(x) = \frac{-2x+10}{10} + \frac{-6-2x}{14} = \frac{5-x}{5} - \frac{x+3}{7} \quad f'(x) = 0$$

$$\frac{35-7x-5x-15}{35} > 0 \Rightarrow x = \frac{5}{3}$$



1. $R_1 = \frac{(10-x)x}{10} \text{ Ом}$ $R_{\text{sum}} = 5 \text{ Ом}$

2. $R_2 = \frac{(4-x)(7+12x)}{14(4-x+35x+3)} = \frac{(4-x)(7+12x)}{179}$

$$g(x) = \frac{(10-x)x}{10} + \frac{(4-x)(7+12x)}{179} = \frac{10x-x^2}{10} + \frac{284-23x-12x^2}{179}$$

$$g'(x) = \frac{-2x+10}{10} + \frac{-24x-23}{179} = \frac{-358x+1790-240x-230}{1790}$$

$$x \approx 2,96 \text{ Ом}$$

3) После замыкания ток увеличится, следовательно уменьшится

до замыкания $R_2 \approx 3,3 \text{ Ом}$

после $R_2 \approx 2,7 \text{ Ом}$

$$6) \Delta I = \frac{U}{R_1} - \frac{U}{R_2} = U \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right) = U \frac{R_2 - R_1}{R_1 R_2}$$

$$U = \frac{\Delta I R_1 R_2}{R_2 - R_1} = \frac{0,4 \cdot 33 \cdot 27}{33 - 27} = 5,94 \text{ В} \approx 6 \text{ В}$$

7) Знаем R_1 по закону сопротивления $x = 5$ и $x = 2,6$
 в расставим формулы одним сопротивлением

Нормироваться закон Ом для участка цепи $I = U/R$ и законы параллельного и

последовательного соединения про водников и
 принцип сохранения энергии в электрических схемах

Ответ: 1) ток увеличился

2) ~~$U \approx 6 \text{ В}$~~ 25,6