

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

Ф-10-22

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика															
2.	Вариант	2 Вариант															
3.	Класс	10															
4.	Фамилия	Б	О	З	О	Я	И										
	Имя	О	В	С	Е	П											
	Отчество	А	Р	Т	У	Р	О	В	И	Ч							
5.	Дата рождения	2	9			1	1			2	0	0	5				
		Число				Месяц				Год							
6.	Страна	Россия															
7.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Томская обл.															
8.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	Город															
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Томск															
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ Лицей при ТПУ															

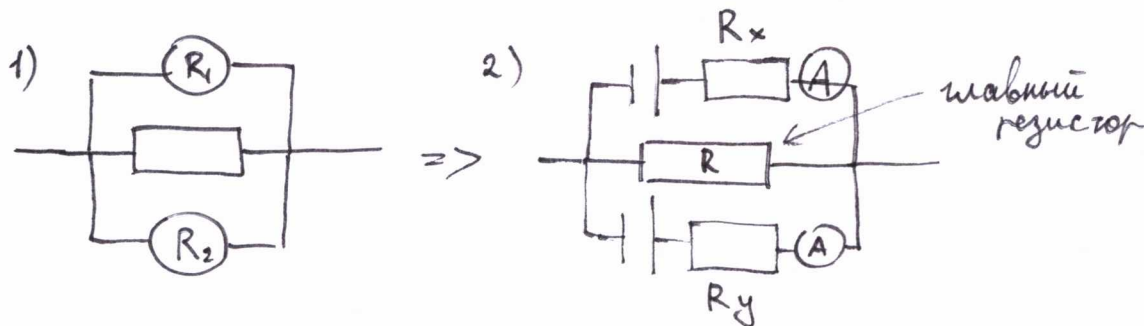
Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e-mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Жантх

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
34	29.03.22	Мещеряков	

Задача №1



Каждый из амметров считал сопротивление мавн. резистора  
иное сопротивление резистора, что находится в группе  
амметра.

$$\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R_y} \quad - \text{сопротивление для 2х разных резисторов,}$$

$R_y$  - сопротивление резистора во 2ом амметре

$$R_1 = \frac{R \cdot R_y}{R + R_y}$$

$$R_1 \cdot R + R_1 \cdot R_y = R \cdot R_y$$

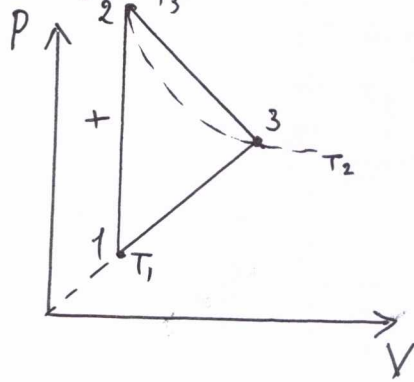
$$(R_1 - R_y)R = -R_1 \cdot R_y$$

$$R = \frac{R_1 \cdot R_y}{R_y - R_1}$$

Ответ:  $R = \frac{R_1 \cdot R_y}{-R_1 + R_y}$

15

Задача № 5



по графику:

$$V_1 = V_2 < V_3$$

$$P_1 < P_3 < P_2$$

$$T_1 < T_2 = T_3$$

1)  $\eta = \frac{A_y}{Q_H}$

*помощь?*

a)  $A_y = A_{23} - A_{31} = \frac{P_3 + P_2}{2} \cdot (V_3 - V_1) - \frac{P_3 + P_1}{2} \cdot (V_3 - V_1) = (V_3 - V_1) \cdot \frac{P_2 - P_1}{2}$

• 3-1 - изохорный процесс, где  $P \sim V \Rightarrow P_1 = P_3 \cdot \frac{1}{x}$  &  $V_1 = \frac{V_3}{x}$ ,  $x$  - коэф.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_3 V_3}{T_3} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_1 \cdot V_1 \cdot x^2}{T_3} \Rightarrow T_3 = T_1 \cdot x^2 = T_2$$

• 1-2 - изохорный процесс  $\Rightarrow$  по закону Шарля  $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_1 \cdot x^2} \Rightarrow P_2 = P_1 \cdot x^2$$

$$A_y = \frac{P_2 - P_1}{2} (V_3 - V_1) = \frac{P_1 (x^2 - 1)}{2} \cdot V_1 (x - 1), \quad P_1 V_1 = \nu R T_1$$

b)  $Q_H = A_{12}^0 + \Delta U_{12} + A_{23} + \Delta U_{23} + A_{31} + \Delta U_{31}$   
т.к. процесс изохорный      т.к. не происходит нагревания

*ЛОС*

$$Q_H = \Delta U_{12} = \frac{i}{2} \nu R (T_2 - T_1) = \left| i=3, \text{ т.к. He - инертный газ} \right| = \frac{3}{2} \nu R T_1 (x^2 - 1)$$

2)  $\eta = \frac{\frac{\nu R T_1 (x^2 - 1)(x - 1)}{2}}{\frac{3 \cdot \nu R T_1 (x^2 - 1)}{2}} = \frac{x - 1}{3}$ ,  $x = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}}$

$$\eta = \frac{\sqrt{\frac{T_2}{T_1}} - 1}{3}$$

$$T_2 : T_1 = x^2 : 1 \Rightarrow T_1 = \sqrt{T_2}$$

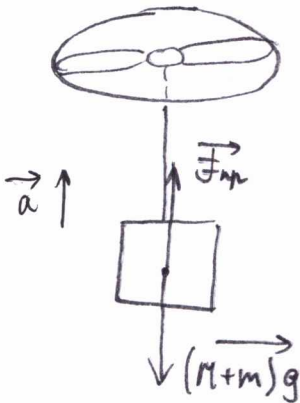
(Ответ:  $A_y = \frac{\nu R T_1 (x^2 - 1)(x - 1)}{2}$ ;  $\eta = \frac{\sqrt{\frac{T_2}{T_1}} - 1}{3}$ )

2 страница

$$\eta = \frac{T_1 - 1}{3}$$

Ответ:  $\eta = \frac{T_1 - 1}{3}$ ;  $A_y = \frac{\nu R T_1 (x^2 - 1)(x - 1)}{2}$

Задача 4



Дано:

$M = 60 \text{ кг}; g = 9.8 \text{ м/с}^2$  1)  $\vec{F} = m\vec{a}, \vec{a} = 0$  ?

$m = 20 \text{ кг}$

$a = 0.1 \text{ м/с}^2$

$N = ?$

Решение:

$F_{fan} - (mg + M)g = 0$

$F_{fan} = (m + M)g$

при  $F_{fan} = 784 \text{ Н}$  - конструкция будет держаться в воздухе  $\Rightarrow$

$\Rightarrow$  при  $F_{fan} \geq 784 \text{ Н}$  - полетит с ускорением

2)  $\vec{F} = m\vec{a}$

$F_{fan} = (M + m)(g + a)$

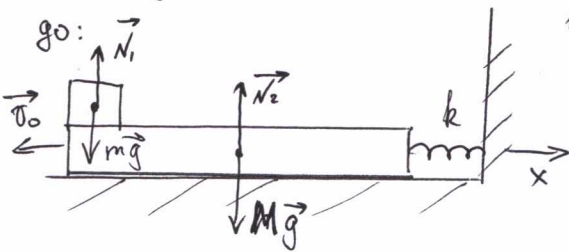
$F_{fan} = 80 \cdot 9.9 = 792 \text{ Н}$

3)  $N = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot S}{t} = F \cdot v$

надо найти мощность!  $N = ?$

Ответ: при  $F_{fan}$  - силе пружины (винта) равной  $792 \text{ Н}$ , конструкция взлетит с  $a = 0.1 \text{ м/с}^2$

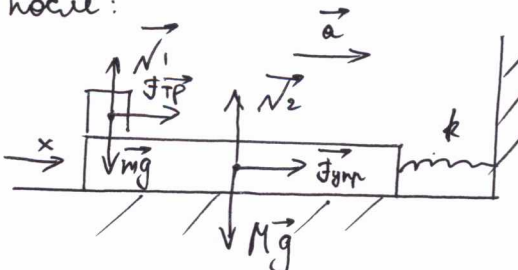
Задача 3



1)  $\vec{F} = m\vec{a}, \vec{a} = 0$

$S = v_0 t = \Delta x$

носле:



$\vec{F} = m\vec{a}$

0x:  $m \cdot F_{fan} + F_{TP} = 0$ ,  $F_{TP} = \mu mg$ ,  $F_{fan} = -k \cdot v_0 t$  ?

$F_{fan} = -F_{TP}$

$-k v_0 t = -\mu mg \Rightarrow \mu = \frac{k v_0 t}{mg}$

3 страница

почему!  
45

Ответ:  ~~$\frac{k v_0 t}{mg}$~~