

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

020863

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																				
2.	Вариант																					
3.	Класс	9																				
4.	Фамилия	Р	я	з	а	н	ц	е	в													
	Имя	А	л	е	к	с	е	й														
	Отчество	М	и	х	а	й	л	о	в	и	ч											
5.	Дата рождения	0	3			0	5			2	0	0	4									
		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)	Железногорск																				
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	КГАОУ „Школа Космонавтики“																				

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 Рязанцев

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
70б.	20.03.2020	Сервиская Анна Сергеевна	А Сер

## Задача №1

Дано:

$l = 1,5 \text{ м}$

$P_1 = 800 \text{ Вт}$

$\rho = 1 \text{ к}\Omega/\text{м}$

$t_0 = 690^\circ\text{C}$

$P_2 = P_1 - q$

$q = 50 \text{ Вт}$

$t_0 = 10^\circ\text{C}$

$t_m = 95^\circ\text{C}$

$t_x = ?$

Решение:  $l = Q = \sigma \Delta t = P \cdot t$   $\Delta t = t_{\text{конечная}} - t = \rho \cdot V$ 

$m = 1,5 \cdot 1 = 1,5 \text{ кг}$

Теперь падение мощности произошло в момент  $t_x$ 

$\sigma m \cdot (t_m - t_0) = P_1 \cdot t_x + (P_1 - q) \cdot (t - t_x)$

$535500 = 50 t_x + 514500 \Rightarrow 50 t_x = 18000 \Rightarrow t_x = 360 \text{ с}$

Найдём работу нагревателя до момента  $t_x$ 

$P \cdot t_x = A \Rightarrow 800 \cdot 360 = 288000 \text{ Дж}$   $A = Q$

$\sigma \Delta t = A \Rightarrow 4200 \cdot 1,5 \cdot \Delta t = 288000 \Rightarrow \Delta t = \frac{288000}{4200 \cdot 1,5} \approx 45,7^\circ\text{C}$

Прибавим  $\Delta t$  к  $t_0$  и получим искомую температуру  $t_x = t_0 + \Delta t \approx 55,7^\circ\text{C} \approx 56^\circ\text{C}$ Ответ:  $\approx 56^\circ\text{C}$ 

✓

20б.

## Задача №3

$I_A = 0,002 \text{ А}$

$U_{V1} = 0,3 \text{ В}$

$U_{V2} = 1,5 \text{ В}$

$V_1 = V_2$

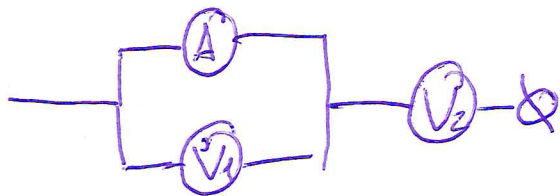
$R_A = ?$

$R_V = ?$

$U = R \cdot I$

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

$R = U \cdot I$

Поскольку амперметр и вольтметр соединены параллельно, то  $U_{V1} = U_A$ , а значит мы можем найти  $R_A$ :  $R_A = U_{V1} / I_A = 0,3 / 0,002 = 150 \Omega$ Поскольку  $V_2$  и  $(A + V_1)$  соединены последовательно, то  $I_{V2} = I_A + I_{V1}$   
 $U_{V2} = 1,5 \text{ В} = R_V \cdot (I_A + I_{V1})$   $R_V \cdot I_{V1} = 0,3 \text{ В}$  (из условия)

$U_{V2} = 1,5 \text{ В} = 0,3 \text{ В} + 0,002 R_V \Rightarrow R_V = \frac{1,2 \text{ В}}{0,002 \text{ А}} = 6000 \Omega$

Ответ:  $R_A = 150 \Omega$   $R_V = 6000 \Omega$ 

19б.

## Задача №4

По правилу о равновесии рычага, моменты сил должны быть равны. Пусть груз имеет массу  $m$ , а расстояние между грузами ближайшими точками равно  $l$ .

$$\text{Для левого плеча: } mgl + 2mgl + 3mgl + 4mgl = 10mgl$$

$$\text{Для правого плеча: } 2 \cdot 2mgl + 3mgl = 7mgl$$

Разница моментов составляет  $3mgl$ , то есть груз надо повесить на расстоянии  $3l$  от середины на правое плечо, и это точка №3.

Ответ: №3



Лоб.

## Задача №5

Во I метки Брусок движется с ускорением  $a$  некоторое время  $t$ , которое нам неизвестно. За этот момент он обрел скорость  $at$ . Путь между метками равен. Формула для нахождения расстояния при равноускоренном движении выглядит так:  $S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$ . Используем её для нахождения времени:

$$bt \cdot t_1 + \frac{at_1^2}{2} = a \cdot (t+t_1)t_2 + \frac{at_2^2}{2} = a(t+t_1+t_2) \cdot t_3 + \frac{at_3^2}{2} \quad | : a$$

$$bt_1 + \frac{t_1^2}{2} = (t+t_1) \cdot t_2 + \frac{t_2^2}{2} \Rightarrow tt_1 - tt_2 = t_1 t_2 + \frac{t_2^2}{2} - \frac{t_1^2}{2} \Rightarrow t = \frac{(t_2 - t_1)^2}{2(t_1 + t_2)} = \frac{(t_1 - t_2)}{2}$$

$$(t+t_1+t_2)t_3 + \frac{t_3^2}{2} = tt_1 + \frac{t_1^2}{2}$$

$$\frac{(t_1+t_2+2t_1+2t_2)t_3 + t_3^2}{2} = \frac{(t_1-t_2)t_1 + t_1^2}{2} \Rightarrow (3t_1+t_2)t_3 + t_3^2 = (t_1-t_2)t_1 + t_1^2$$

$$3^2 + (3t_1+t_2)t_3 - t_1(2t_1-t_2) = 0 \quad D = 9t_1^2 + 6t_1t_2 + t_2^2 + 4t_1^2 - 4t_1t_2 = 13t_1^2 + 2t_1t_2 + t_2^2$$

$$D = 126,6624 \quad 3t_1+t_2 = 10,32 \quad x = \frac{-10,32 \pm \sqrt{126,6624}}{2}$$

$$x_1 \approx -10,784 < 0 \Rightarrow \text{не решение} \quad x_2 \approx 0,4876 - \text{решение}$$

Ответ:  $t \approx 0,4876$

Лоб.