

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

020253

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																		
2.	Вариант																			
3.	Класс	9																		
4.	Фамилия	А	Г	А	Ф	О	М	О	В											
	Имя	П	А	В	Е	Л														
	Отчество	А	Н	А	Р	Е	Е	В	И	Ч										
5.	Дата рождения	2	3			1	0			2	0	0	4							
		Число				Месяц				Год										
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Томская область																		
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	Город																		
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Томск																		
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	ОГБОУ «ТФТЛ»																		

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



## Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
44	16.03.20.	Воронцов А.А.	А. Ворон

Задание 1.

Дано:

$$V = 1,5 \text{ м}$$

$$P = 0,8 \text{ кВт} = 800 \text{ Вт}$$

$$q_p = 17,5 \text{ мм} = 890 \text{ Б}$$

$$q = 50 \text{ Вт}$$

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

$$t_m = 55^\circ \text{C}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\delta = 4200 \frac{\text{Вт} \cdot \text{с}}{\text{кг} \cdot \text{C}}$$

$$t = ?$$

Подставим в  
первое уравнение  
δ:

$$\delta(t - t_0) = \frac{P \tau}{m \delta}$$

$$t = \frac{P \tau}{m \delta} + t_0 =$$

$$55,71 \approx 56^\circ \text{C}$$

Ответ:  $t = 56^\circ \text{C}$ .

Решение:

$$\text{Масса воды } m = V \rho = \frac{1,5}{1000} \cdot 1000 = 1,5 \text{ кг.}$$

Запишем энергетическое уравнение  
по изменению энергии:

$$P \tau = m c (t - t_0)$$

$$(P - q)(q_p - \tau) = m c (t_m - t)$$

$$P \tau + (P - q)(q_p - \tau) = m c (t - t_0) + m c (t_m - t)$$

$$P q_p - q q_p + q \tau = m \delta (t_m - t_0)$$

$$q \tau = m \delta (t_m - t_0) + q q_p - P q_p$$

$$\tau = \frac{m \delta (t_m - t_0) + q q_p - P q_p}{q}$$

$$\frac{1,5 \cdot 4200 \cdot 85 + 890 \cdot 50 - 800 \cdot 800}{50} =$$

$$350$$

$$350 \text{ (C)}$$

20 Б.

1	2	3	4	5	Σ
20	2	15	20	20	44

Задача 2

Задача 3

Дано:

$$\eta = 10\%$$

$$15$$

$$2$$

$$V = ?$$

Решение:

Для каждой гирьки сумма  
моментов и равна нулю.

$N_1 = N_2 = N_3 = N_4$  и условие равновесия суммы моментов,  
по оси  $Ox$ :

$$Ox: M_{Ox} = N_1 + N_2 + N_3 + N_4$$

$$N_1 + N_2 + N_3 + N_4 = 401 \text{ мкг}$$

$N = 100,25 \text{ мкг}$

$m$ -масса каждой гирьки

По оси  $Ox$ :  $F_N - mg \cdot \cos \alpha = 0$

$$N = mg \cdot \cos \alpha$$

$$Ox: mg \cdot \sin \alpha = ma$$

$$g \cdot \sin \alpha = a$$

$$s = \frac{a t^2}{2} \Rightarrow t^2 = \frac{2s}{a} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{2s}{g \cdot \sin \alpha}}$$

$$V = at = g \cdot \sin \alpha \cdot \sqrt{\frac{2s}{g \cdot \sin \alpha}} = \sqrt{\frac{2s \cdot g^2 \cdot \sin^2 \alpha}{g \cdot \sin \alpha}} =$$

$$\sqrt{2s \cdot g \cdot \sin \alpha}$$

Ответ:  $V = \sqrt{2s \cdot g \cdot \sin \alpha}$

Задача 3.

Дано:

$$I = 0,2 \text{ mA}$$

$$U_1 = 1,5 \text{ B}$$

$$U_2 = 0,3 \text{ B}$$

$$R_{B1} = R_{B2} = R_B$$

$$R_A = ?$$

$$R_B = ?$$

Решение:

П.к. амперметр и вольтметр с <sup>напряжением</sup>  $U_2$  подключены параллельно, но  $U_A = U_2 = 0,3 \text{ B}$   
 Закон Ома:

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

$$I = 0,2 \text{ mA} = 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ A}$$

$$R_A = \frac{U_A}{I} = \frac{U_2}{I} = \frac{0,3 \cdot 10^{-1}}{0,2 \cdot 10^{-3}} = 1500 \text{ Ом} =$$

$$1,5 \text{ (кОм)} +$$

Узнаем на вольтметре с <sup>напряжением</sup>

$$U_1 : I_1 = \frac{U_1}{R_B}$$

~~П.к.  $U_1$  и П.к. вольтметр подключены параллельно~~  
~~инструменты в узкую точку, а ~~инструменты~~ по~~  
~~двуплечью~~ ~~напряжению~~, но  $I_1 = I_2 + I$

$$\frac{U_1}{R_B} = \frac{U_2}{R_B} + 0,2 \cdot 10^{-3}$$

$$U_1 = U_2 + 0,2 \cdot 10^{-3} R_B$$

$$U_1 = U_2 + 0,2 \cdot 10^{-3} R_B$$

$$U_1 - U_2 = 0,2 \cdot 10^{-3} R_B$$

$$R_B = \frac{U_1 - U_2}{0,2 \cdot 10^{-3}} = \frac{1,2}{0,2 \cdot 10^{-3}} = 6000 \text{ Ом} = 6 \text{ кОм}$$

6000 Ом

$$\text{Ответ: } R_A = 1500 \text{ Ом} = 1,5 \text{ кОм}; R_B = 6000 \text{ Ом} = 6 \text{ кОм}$$

150.

Значение  $N$ .  
Дано:

$$m_1 = m_2 = m_3 = m$$

$m$

$N = ?$

$l$  — длина нити  
архимедиса

$m_1$  — масса  
шарика

Решение:

Гравитация будет, если заданы  
три шарика на определенное ~~расстояние~~  
расстояние.  $\Rightarrow$  моменты будут равны.  
Запишем:

$M_{10}$  — моменты левого плеча

$M_2$  — моменты правого плеча

Условие

~~$$M_1 = m_1 l + m_2 l + m_3 l + m_4 l =$$~~

$$M_1 = m_1 g l + m_2 g \cdot 2l + m_3 g \cdot 3l + m_4 g \cdot 4l =$$

$$10 m g l$$

$$M_2 = 2 m g \cdot 2l + m \cdot g \cdot 3l = 4 m g l + 3 m g l =$$

$$7 m g l$$

$$M_1 = M_2 = M_T$$

$$M_T = M_1 = M_2 = 3 m g l$$

$$M_T = N \cdot m \cdot g l$$

$$3 m g l = N \cdot m g l$$

$$N = 3$$

Ответ:  $N = 3$

200.

Задача 5.

Дано:

$$l_1 = l_2 = l_3 = l$$

$$t_1 = 3 \text{ с}$$

$$t_2 = 1,32 \text{ с}$$

$$t_3 = ?$$

Решение!

$$v_{01} = 0, \text{ тогда } v_{02} = at_1 = 3a$$

~~Знаем скорость  $v_{02}$  и путь  $l_2$ !~~

Знаем  $l_2$ :

$$l_2 = v_{02}t_2 + \frac{at_2^2}{2} = 3at_2 + \frac{at_2^2}{2}$$

$$\frac{3at_2 + at_2^2}{2}$$

$$v_{03} = v_{02} + at_2 = 3a + 1,32a = 4,32a$$

Знаем  $l_3$ :

$$l_3 = v_{03}t_3 + \frac{at_3^2}{2} = 4,32at_3 + \frac{at_3^2}{2} = \frac{8,64at_3 + at_3^2}{2}$$

По условию  $l_2 = l_3 = l$

$$l_2 = l_3$$

$$\frac{3at_2 + at_2^2}{2} = \frac{8,64at_3 + at_3^2}{2}$$

$$3at_2 + at_2^2 = 8,64at_3 + at_3^2$$

$$3t_2 + t_2^2 = 8,64t_3 + t_3^2$$

$$(t_3 + 1) t_3 (2,64 + t_3) = 3,5524$$

$$t_3^2 + 2,64t_3 = 3,5524$$

$$t_3 \approx 1 \text{ с}$$

Ответ:  $t_3 = 1 \text{ с}$

20253