

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»

0206

Шифр

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
заключительного этапа

1.	Предмет	Физика																				
2.	Вариант																					
3.	Класс	9																				
4.	Фамилия	Г	О	Р	Е	Л	О	В														
	Имя	Д	А	Н	И	И	Л															
	Отчество	Е	В	Г	Е	Н	Ь	Е	В	И	Ч											
5.	Дата рождения	1	8			0	9			2	0	0	4									
		Число		Месяц		Год																
6.	Регион (пр: Томская обл., Алтайский край)	Алтайский край																				
7.	Вид муниципального образования (пр: село, город, пгт, деревня)	Город																				
8.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Асино)	Барнаул																				
9.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь	МБОУ «Гимназия №42» г. Барнаул																				

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
82	19.03.2020	Дороселов АА	

N1. Воды в конденсаторе
 $V = 1,5 \text{ л}$, зная ρ массы: $m = 1,5 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 1,5 \text{ кг}$

$\phi = 11,5 \text{ мм} = 0,0115 \text{ м}$

$\rho = 98 \cdot 10^2 \text{ Вт} = 9800 \text{ Вт}$

Пусть время T_1 вода нагревается на ΔT на Δt время

$\phi - T_1$ - разность. Тогда запишем УТБ:

$$P T_1 + (P - q)(\phi - T_1) = c m \Delta t$$

Δt разность конечной и начальной температуры

$$P T_1 + P \phi - q \phi - P T_1 + q T_1 = c m \Delta t$$

$$q T_1 = c m \Delta t + q \phi - P \phi \quad T_1 = \frac{c m \Delta t + q \phi - P \phi}{q}$$

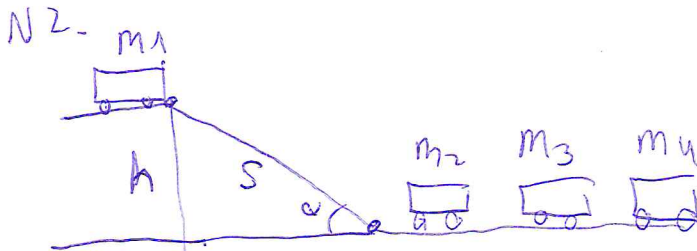
Найдём на сколько нагреется вода до кипения:

$$P T_1 = c m \Delta t_1 \quad \Delta t_1 = \frac{P T_1}{c m} = \frac{P (c m \Delta t + q \phi - P \phi)}{q c m}$$

$$\Delta t_1 = \frac{800 (4200 \cdot 1,5 \cdot 85 + 50 \cdot 0,0115 - 800 \cdot 0,0115)}{50 \cdot 4200 \cdot 1,5}$$

$$= \frac{320}{7} \text{ } ^\circ\text{C} = 45,71 \text{ } ^\circ\text{C}$$

ответ: $45,71 \text{ } ^\circ\text{C}$



Найдём высоту горки:

$$h = s \cdot \sin \alpha$$

Решим уравнение сохранения энергии:

$$m_1 g h = \frac{m v^2}{2}$$

U - скорость, α - угол

$$v = \sqrt{2gh}$$

но в момент с горки

Масса системы равна сумме масс частей;

$$m_1 U = (m_1 + m_2 + m_3 + m_4) U_1$$

U_1 - скорость системы

$m_1 + m_2 + m_3 + m_4$ - масса системы

$$U_1 = \frac{m_1 U}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4}$$

рассчитать Δ скорости движения
из $n = 10\%$ в сторону
увеличение, но:

Данная $m_1 = M$, тогда:

$$m_2 = (1+n)M$$

$$m_3 = (1+n)^2 M$$

$$m_4 = (1+n)^3 M$$

Ответ: $\frac{\sqrt{2gh}}{3,641}$; $0,31\sqrt{2gh}$; $0,35\sqrt{2gh}$; $0,4\sqrt{2gh}$

$$U_1 = \frac{mU}{m + (1+n)m + (1+n)^2 m + (1+n)^3 m} = \frac{U}{1 + 1,1 + 1,1^2 + 1,1^3} = \frac{U}{3,641} = \frac{\sqrt{2gh}}{3,641}$$

Аналогично, когда соприкоснутся
2, 3 и 4 шарика:

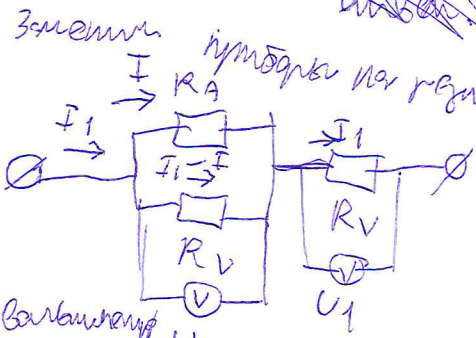
$$U_2 = \frac{1,1\sqrt{2gh}}{1 + 1,1 + 1,1^2} = 0,31\sqrt{2gh}$$

$$U_3 = \frac{1,21\sqrt{2gh}}{1 + 1,1 + 1,1^2} = 0,35\sqrt{2gh}$$

$$U_4 = \frac{1,331\sqrt{2gh}}{1 + 1,1 + 1,1^2} = 0,4\sqrt{2gh}$$

используя 1-ый закон Ньютона
рассчитать силы тока,
вычислив I_1 как ток источника
по закону Ома:

N3.



R_V - сопр. вольтметра U_2
 R_A - сопр. амперметра

$$\begin{cases} IR_V = U_1 - U_2 \\ I_1 = I R_A \end{cases}$$

$$\begin{cases} R_V = \frac{U_1 - U_2}{I} \\ R_A = \frac{U_2}{I} \end{cases}$$

$$\begin{cases} U_1 = R_V I_1 \\ U_2 = (I_1 - I) R_V \\ U_2 = I R_A \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_1 = R_V I_1 \\ U_2 = U_1 - I R_V \\ U_2 = I R_A \end{cases}$$

$$\begin{cases} R_V = \frac{1,5 - 0,33}{0,2 \text{ mA}} = 6 \text{ kOhm} \\ R_A = \frac{0,33}{0,2 \text{ mA}} = 1,5 \text{ kOhm} \end{cases}$$

Ответ: $R_V = 6 \text{ kOhm}$, $R_A = 1,5 \text{ kOhm}$

3 ГРАДЫ А

две последние формулы 1-4:

$$3S = v_0(t_1 + t_2 + t_3) + \frac{a(t_1 + t_2 + t_3)^2}{2}$$

t_1, t_2, t_3 - времена движения на каждой ступени.

$$\begin{cases} S = v_0 t_1 + \frac{a t_1^2}{2} \\ 2S = v_0(t_1 + t_2) + \frac{a(t_1 + t_2)^2}{2} \\ 3S = v_0(t_1 + t_2 + t_3) + \frac{a(t_1 + t_2 + t_3)^2}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} S = 3v_0 + 9,5a \quad (\cdot 2) \\ 2S = 4,32v_0 + 9,3312a \\ 3S = v_0 t_x + \frac{a t_x^2}{2} \end{cases}$$

получим $t_1 + t_2 + t_3 = t_x$

$$6v_0 + 9a = 4,32v_0 + 9,3312a$$

$$0,3312a = 1,68v_0$$

$$a = 5,0724v_0$$

$$S = 3v_0 + 22,8258v_0 = 25,8258v_0$$

$$77,4774v_0 = v_0 t_x + 2,5362 t_x^2 v_0$$

$$2,5362 t_x^2 + t_x - 77,4774 = 0$$

$$t_x = 5,33344$$

$$t_1 + t_2 + t_3 = 5,33344$$

$$t_3 = 1 \text{ с}$$

Ответ: 1 с.