

**ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА  
ВУЗОВ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ «ОРМО»**

020669

**Шифр**


**ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа**

1.	Предмет	Физика																					
2.	Вариант																						
3.	Класс	9																					
4.	Фамилия	П	Я	Т	К	О	В																
	Имя	В	С	Е	В	О	Л	О	Д														
	Отчество	Д	М	И	Т	Р	И	Е	В	И	Ч												
5.	Дата рождения	0	5			0	8			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"																					

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
74	19.03.2020	Доросилевский АА	

$$\sim 1$$

$$\begin{cases} p \cdot t_1 + (p-q)t_2 = c \cdot v \cdot p (t_m - t_0) \\ t_1 + t_2 = 690 \text{ с} \end{cases}$$

$t_1$  - время работы до уменьшения мощности

$$t_2 = 690 - t_1$$

$$p \cdot t_1 + (p-q)690 - (p-q)t_1 = c \cdot v \cdot p (t_m - t_0)$$

$$t_1 = \frac{c \cdot v \cdot p (t_m - t_0) - (p-q) \cdot 690 \text{ с}}{q}$$

$$t_1 = 360 \text{ с}$$

$$p \cdot t_1 = c \cdot v \cdot p \cdot (t_x - t_0)$$

$$t_x = \frac{p \cdot t_1}{c \cdot v \cdot p} + t_0$$

$$t_x = 55,7^\circ \text{C}$$

$$\sim 3$$

$$1) \begin{cases} R_A = \frac{u_2}{I} \\ u_0 = u_1 + u_2 \\ R_0 = \frac{2R \cdot R_A + R^2}{R_A + R} \\ R = \frac{u_1}{I_0} \\ I_0 = \frac{u_0}{R_0} \end{cases}$$

$R_A$  - сопротивление диодного моста  
 $u_0$  - ~~сформированное~~ напряжение цепи  
 $u_0$  - напряжение цепи  
 $R_0$  - сопротивление цепи  
 $I_0$  - сила тока в цепи  
 $R$  - сопротивление вольтметра

$$I_0 = \frac{u_0}{R_0} = \frac{u_0 (R + R_A)}{2R \cdot R_A + R^2}$$

$$2 \cdot I_0 \cdot R \cdot R_A + I_0 \cdot R^2 = u_0 R_A + u_0 \cdot R$$

$$u_0 R_A + \frac{u_0 \cdot u_1}{I_0} = 2u_1 \cdot R_A + \frac{u_1^2}{I_0} \quad | \cdot I_0$$

$$I_0 (u_0 R_A - 2u_1 R_A) = u_1^2 - u_0 u_1$$

$$I_0 = \frac{u_1 (u_1 - u_0)}{R_A (u_0 - 2u_1)}$$

$$I_0 = 0,25 \text{ mA}$$

$$2) R = R_2 = \frac{u_2}{I_2} = \frac{u_2}{I_0 - I}$$

$$R = 6 \text{ k}\Omega$$

$$3) R_A = \frac{u_2}{I}$$

$$R_A = 1,5 \text{ k}\Omega$$

н 4

1) проверим какая сторона будет переворачиваться

$$4mg\ell + 3mg\ell + 2mg\ell + 1mg\ell = 4mg\ell + 3mg\ell$$

$$10 \neq 7$$

груз нужно добавить к правому плечу, <sup>цифра</sup> так, чтобы момент сил правого плеча увеличился на 3

груз нужно прикрепить к 3-му крючку

Проверим:

$$4mg\ell + 3mg\ell + 2mg\ell + 1mg\ell = 4mg\ell + 6mg\ell$$

$$10 = 10$$

Ответ: к 3 крючку.

н 5

Проверим два случая

⊖ Груз отрезал от первой метки без начальной скорости:

$$\begin{cases} s = \frac{at_1^2}{2} \\ 2s = \frac{a(t_1+t_2)^2}{2} \\ 3s = \frac{a(t_1+t_2+t_3)^2}{2} \end{cases}$$

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

$$2t_1^2 = (t_1+t_2)^2$$

$$18 \neq 18,6624$$

1 случай не подходит

⊕ Груз проезжает первую метку с начальной скоростью

$$\begin{cases} s = v_0 t_1 + \frac{at_1^2}{2} \quad (1) \\ 2s = v_0(t_1+t_2) + \frac{a(t_1+t_2)^2}{2} \quad (2) \\ 3s = v_0(t_1+t_2+t_3) + \frac{a(t_1+t_2+t_3)^2}{2} \quad (3) \end{cases}$$

1) умножим первое уравнение на 2 и разделим на второе

$$2) \quad 2v_0 t_1 + at_1^2 = v_0(t_1+t_2) + \frac{a(t_1+t_2)^2}{2}$$

$$v_0(t_1-t_2) = a \left( \frac{t_2^2 + 2t_1 t_2 - t_1^2}{2} \right) \quad (4)$$

$$3) \quad 3v_0 t_1 + 1,5 a t_1^2 = v_0 (t_1 + t_2 + t_3) + \frac{a(t_1 + t_2 + t_3)^2}{2}$$

$$v_0 (2t_1 - t_2 - t_3) = a(0,5(t_1 + t_2 + t_3)^2 - 1,5 t_1^2) \quad (5)$$

4) Разделим (5) на (4)

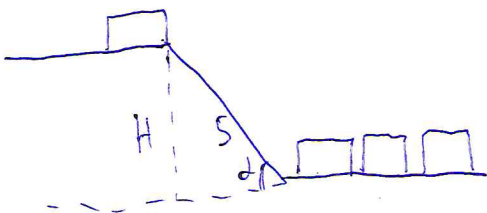
$$\frac{2t_1 - t_2 - t_3}{t_1 - t_2} = \frac{(t_1 + t_2 + t_3)^2 - 3t_1^2}{t_2^2 + 2t_1 t_2 - t_1^2}$$

$$\frac{4,68 - t_3}{1,68} = \frac{t_3^2 + 8,64 \cdot t_3 + 18,6624 - 27}{0,6624}$$

$$1,68 t_3^2 + 15,1776 t_3 - 17,1 = 0$$

$$t_3 \approx 1 \text{ c}$$

$n_2$



$$1) \quad H = S \cdot \sin \alpha$$

$$m g S \cdot \sin \alpha = \frac{m v^2}{2}$$

$$v = \sqrt{2g \cdot S \cdot \sin \alpha}$$

Независимо от того какой массы вагон в конце горы он будет иметь одинаковую скорость

2) по закону сохранения импульсов:

$$P_{go} = P_{после}$$

$$m_x \cdot v = (m_1 + m_2 + m_3 + m_4) \cdot v_x$$

$$v_x = \frac{m_x \cdot v}{m_1 + m_2 + m_3 + m_4}$$

$$\begin{aligned} m_1 &= m \\ m_2 &= 1,1m \\ m_3 &= 1,2m \\ m_4 &= 1,3m \end{aligned}$$

3) В зависимости от того какой вагон мы считаем с горы скоростью выскочит тех вагонов равны:

$$\begin{aligned} v_1 &= \frac{1}{4,6} \sqrt{2g \cdot S \cdot \sin \alpha} & m_1 \\ v_2 &= \frac{1,1}{4,6} \sqrt{2g \cdot S \cdot \sin \alpha} & m_2 \\ v_3 &= \frac{1,2}{4,6} \sqrt{2g \cdot S \cdot \sin \alpha} & m_3 \\ v_4 &= \frac{1,3}{4,6} \sqrt{2g \cdot S \cdot \sin \alpha} & m_4 \end{aligned}$$

Объем: