

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖВУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»  
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ  
заключительного этапа

Шифр

1. Предмет	ФИЗИКА											
2. Вариант	1											
3. Класс	11											
4. Фамилия	Т	А	Р	А	С	Е	Н	К	О			
Имя	А	Н	А	Т	О	Л	И	Й				
Отчество	Ф	Ё	Д	О	Р	О	В	И	Ч			
5. Дата рождения	2	3			0	5			2	0	0	5
	Число				Месяц				Год			
6. Страна	Россия											
7. Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Алтайский край											
8. Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	город											
9. Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Лесков)	Бийск											
10. Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	КГУБОУ "Бийский лицей-интернат Алтайского края"											

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			<i>Савицкий</i>

D1

Dано:

$$m_1 < m_2$$

$$m_1 < m_2$$

Решение:

$$1) \cos \alpha = \sqrt{\frac{1}{1 + \frac{g^2}{v^2}}}$$

$$\frac{h}{R} = 1 - \cos \alpha \Rightarrow h = R(1 - \cos \alpha)$$

$$2) N_1 = m_1 g \cos \alpha$$

$$N_2 = m_2 g \cos \alpha$$

$$3) m_1 g \sin \alpha - N_1 - m_1 \mu g \cos \alpha = 0$$

$$m_2 g \sin \alpha + N_2 - m_2 \mu g \cos \alpha = 0$$

$$m_1 g \sin \alpha - N_1 - m_1 \mu g \cos \alpha + (m_2 g \sin \alpha + N_2 - m_2 \mu g \cos \alpha) = 0 \Rightarrow (m_1 + m_2) g \sin \alpha - (m_1 \mu + m_2 \mu) g \cos \alpha = 0$$

$$4) \frac{g \sin \alpha}{g \cos \alpha} = \frac{m_1 \mu + m_2 \mu}{m_1 + m_2}$$

$$h = R - R \cdot \sqrt{1 + \frac{(m_1 \mu + m_2 \mu)^2}{(m_1 + m_2)^2}} = R \left( 1 - \sqrt{1 + \frac{(m_1 \mu + m_2 \mu)^2}{(m_1 + m_2)^2}} \right)$$

$$\text{Ответ: } h = R \cdot \left( 1 - \sqrt{1 + \frac{(m_1 \mu + m_2 \mu)^2}{(m_1 + m_2)^2}} \right)$$

D3

Dано:

$$F_1 = 4F$$

$$v_1 = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$

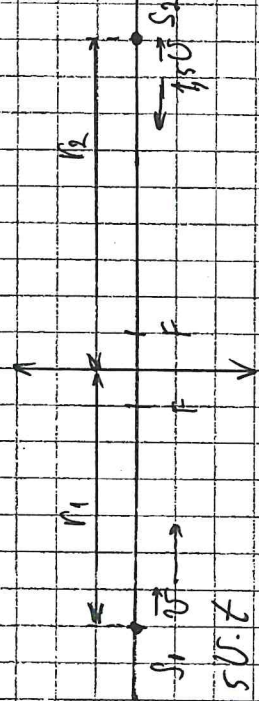
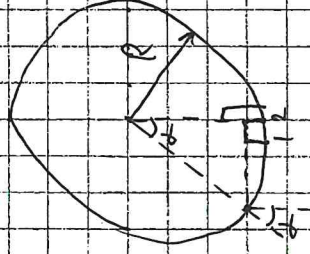
$$v_2 = \frac{g}{U}$$

$$v_2 = 1.5U$$

$$d = v_2 - 1.5U \cdot t = gF - 1.5U \cdot t$$

$$f = v_1 - U \cdot t = 4F - U \cdot t$$

$$2) \frac{1}{F} = \frac{1}{gF - 1.5U \cdot t} + \frac{1}{4F - U \cdot t} \Rightarrow \frac{1}{F} = \frac{1}{gF - 1.5U \cdot t} + \frac{1}{4F - U \cdot t}$$





$$1) \begin{cases} \delta F - 1.5 U t \\ (9F - 1.5 U t) \cdot F \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 9F - 1.5 U t \\ (9F - 1.5 U t) \cdot F \end{cases}$$

$$4F + 0.7F = F(3F - 1.5 U t)$$

$$8F = 1.5 U t$$

$$3) (4F - 0.7F)(8F - 1.5 U t) = 9F^2 - 1.5 U t F$$

$$44F^2 - 17FUt + 1.5U^2t^2 = 0$$

$$94F^2 - 34FUt + 3U^2t^2 = 0$$

$$t = \frac{17FU \pm \sqrt{17^2 F^2 U^2 - 182 F U^2}}{3 U^2} = \frac{17FU \pm \sqrt{17^2 F^2 U^2 - 182 F U^2}}{3 U^2} \cdot \frac{F}{U}$$

$t = \frac{17 + \sqrt{17^2 - 182}}{3} \cdot \frac{F}{U}$   $\rightarrow$  Нужно рассмотреть корни, м.б.  $1.5 U t > 9F$

$$t \approx 4.8 \frac{F}{U}$$

$4) \text{ Ответ: } t \approx 4.8 \frac{F}{U}$  150.

$$\boxed{1074}$$

Дано:

$$V_0 > P_0, \quad M(H) = m_0 - \alpha t \quad P_0 \quad V_0 \quad T_0$$

$$V_0 : P_0 = M$$

$$P_1 : T_0 = \frac{1}{M} \quad M P V_0 = m_0 - \alpha t \cdot R T_0$$

$$P_0 > P_0 \quad P(V_0 + 2V_0) = P_0 (2V_0 - V_0)$$

$$V_0(H) = m_0 - \alpha t$$

$$1 + \frac{(2V_0)}{V_0} = M P_0 \cdot \frac{R T_0 + 2V_0}{2 R T_0}$$

$$2) m_0 - \alpha t = M P_0 V_0 \quad \frac{R T_0 + 2V_0}{2 R T_0}$$

$$3) t = m_0 - \frac{P_0 V_0}{\alpha} \cdot \frac{R T_0 + 2V_0}{2 R T_0}$$

Ответ:  $t = m_0 - \frac{P_0 V_0}{\alpha} \cdot \frac{R T_0 + 2V_0}{2 R T_0}$  150



102

Решение:

Дано:

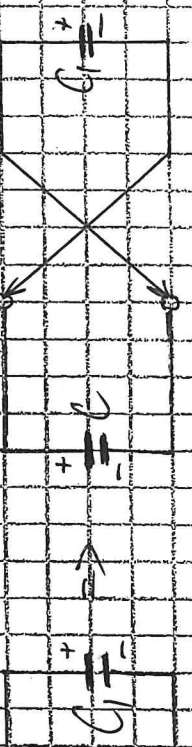
$C = 9 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}$

$U_c = 100 \text{ В}$

$C_1 = 10^{-6} \text{ Ф}$

$q = CU$

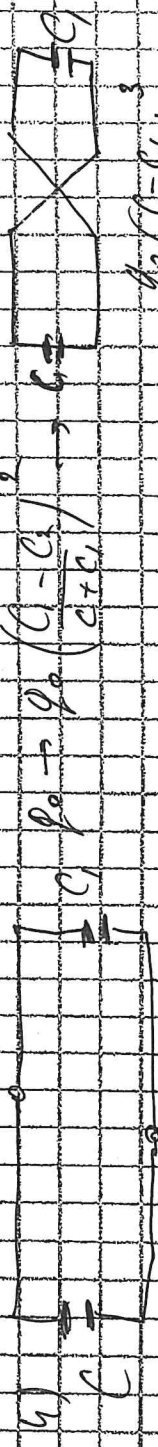
$q_1 = \frac{C_1 U}{C+C_1}$



$U_1 = \frac{q}{C_1} = \frac{C \cdot U}{C_1 \cdot (C+C_1)} = \frac{C}{C_1} \cdot \frac{C}{C+C_1} = \beta \cdot \frac{C}{C+C_1}$ , где  $\beta = \frac{C}{C_1}$ , следовательно  $q = q_1 C_1$

2) ~~U\_1~~

$U_1 = \frac{C}{C_1} \Rightarrow \beta = \frac{C}{C_1} \Rightarrow \beta_0 = \frac{C}{C+C_1}$

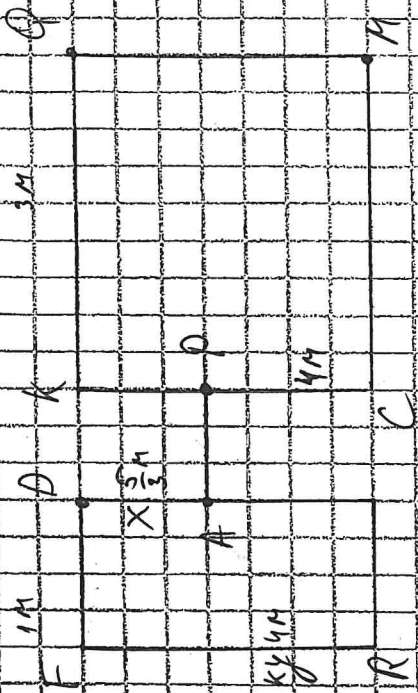


Рисунки проградуи:

$U = C \Rightarrow U = \beta_0 \cdot \frac{C(C+C_1)}{C+C_1} = \beta_0 \cdot \frac{C(C-C_1)}{C+C_1}$

Ответ:  $U = \beta_0 \cdot \frac{C(C-C_1)}{C+C_1}$

15



Решение:

Дано:

$FD = 1, FR = 4M$

$FD = RC, FA = KC$

$\Delta T_{min} = 99M$   $A_1$  - оптимальн к градиенту

$: DF + FR + RC$

$R_1 = \int 10 - x$

чтобы -?

$R_1 = \int 10 - x$  - оптимальн к градиенту DA.

$R_2 = \int 1 - x$  - оптимальн к градиенту PC.

$R_4 = \int 10 + x$  - оптимальн к градиенту PA + KQ + QM + CM.

Можно сделать упрощения, пусть глн в начале I:

$R_{одг} = R_1 + R_2 \Rightarrow R_{одг} = \int 10 - x + \int 1 - x$

$R_1 + R_2$

$R_{одг} = \int 10 - x + \int 1 - x = \int 10 - x^2 + \int 1 - x = \int (10 - 10x + x^2 + 1 - x) = \int (11 - 11x + x^2)$

Стоит упростить:

$R_{одг} = \int (11 - 11x + x^2) = 11x - \frac{11}{2}x^2 + \frac{1}{3}x^3$

Получим максимум. Минимум не существует, но Ready факто done

Максимизация  $\Rightarrow X_{max} = -\frac{4}{7}$

$-2 \left( \frac{1}{10} + \frac{1}{14} \right)$

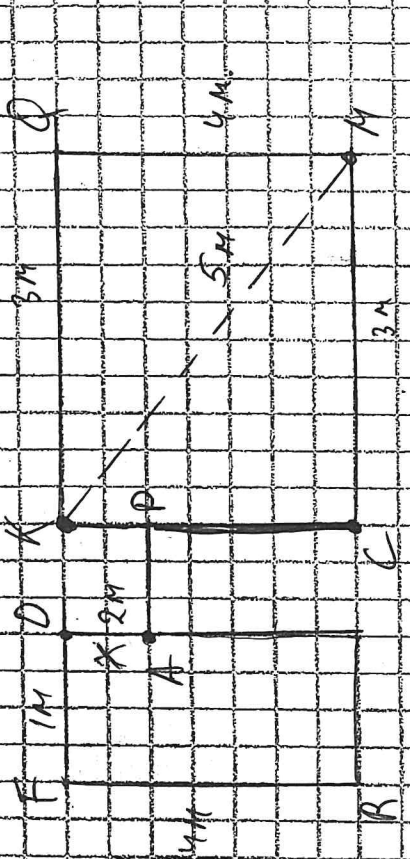
Берём же Ready.

Получим  $X_{max} = 3 \frac{14}{10}$

$R_{одг} = 10 \cdot 3 \frac{14}{10} = 36 \frac{14}{10}$

$R = 3 \frac{14}{10}$

$\frac{1}{3} \frac{14}{10}$



$$R_1 = \int \frac{10-x}{x}$$

$$R_2 = \int \frac{x}{4-x}$$

$$R_3 = \int \frac{x}{x+6}$$

$$R_4 = \int \frac{x+6}{x}$$

$$R_{оды} = \int \frac{10-x}{x} + \int \frac{x+6}{4-x}$$

После преобразований:  $R_{оды} = \int (-x^2 + 4x + 12)$

Дифференцируем:

$$x_{max} = \frac{-4}{-2} = 2$$

$$R_{оды} = 16 \text{ Ом} \approx 32 \text{ Ом}$$

$$- \frac{U_{оды}}{R_{оды}} + \frac{U_{оды}}{R_{оды}} \Rightarrow \frac{U_{оды}}{3,2 \text{ Ом}} = \frac{U_{оды}}{3,3 \text{ Ом}}$$

$$U_{оды} = \Delta I_{min} \cdot R_{оды} \cdot R_{оды} = 0,4 \text{ А} \cdot 3,2 \text{ Ом} \cdot 3,3 \text{ Ом} \approx 92,78 \text{ В}$$

$$U_{оды} \approx 32,8 \text{ Ом} \quad R_{оды} = R_{оды} = 0,13 \text{ Ом}$$

Отсюда:  $U_{оды} = 32,8 \text{ Ом}$