

ОТКРЫТАЯ РЕГИОНАЛЬНАЯ МЕЖУЗОВСКАЯ ОЛИМПИАДА «ОРМО»
 ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ
 заключительного этапа

08202

Шифр

1.	Предмет	ФИЗИКА												
2.	Вариант	1												
3.	Класс	11												
4.	Фамилия	Б	Е	Л	О									
	Имя	В	А	Л	Е	Р	И	Й						
	Отчество	Р	О	М	А	Н	О	В	И	Ч				
5.	Дата рождения	1	0		0	3					2	0	0	5
6.	Страна	Число		Месяц		Год								
		РФ												
7.	Регион (пр: Томская обл., Калининградская область)	Томская область												
8.	Вид муниципального образования (пр: пгт, деревня, село, город)	Город												
9.	Населенный пункт (пр: Томск, Кемерово, Псков)	Ильинск												
10.	Полное наименование образовательного учреждения, в котором Вы обучаетесь в данное время	УЗОВУЗ "Школа №41"												

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
70			<i>[Signature]</i>

Задача I. Два груза висят на веревке. Масса левого груза m_1 , масса правого m_2 . Масса левого груза m_1 больше массы правого груза m_2 . Система находится в состоянии равновесия. Определите отношение длин отрезков веревки, соединяющих грузы с неподвижными блоками.

Решение.

Для груза m_1 действуют силы: тяжесть $F_{g1} = m_1 g$, натяжение веревки F_{T1} в точке крепления к блоку и F_{T2} в точке крепления к грузу m_2 . Для груза m_2 действуют силы: тяжесть $F_{g2} = m_2 g$, натяжение веревки F_{T2} в точке крепления к грузу m_1 и F_{T3} в точке крепления к блоку.

Условие равновесия для m_1 : $F_{T1} + F_{T2} = m_1 g$

Условие равновесия для m_2 : $F_{T2} + F_{T3} = m_2 g$

Поскольку веревка невесомая и нерастяжимая, натяжение в любой точке одинаково: $F_{T1} = F_{T2} = F_{T3} = T$.

Из уравнений равновесия получаем:
 $T + T = m_1 g \Rightarrow 2T = m_1 g \Rightarrow T = \frac{m_1 g}{2}$
 $T + T = m_2 g \Rightarrow 2T = m_2 g \Rightarrow T = \frac{m_2 g}{2}$

Сравнивая выражения для T , получаем: $\frac{m_1 g}{2} = \frac{m_2 g}{2} \Rightarrow m_1 = m_2$. Это противоречит условию задачи, следовательно, система не может находиться в состоянии равновесия.

Задача II. Два груза висят на веревке. Масса левого груза m_1 , масса правого m_2 . Масса левого груза m_1 больше массы правого груза m_2 . Система находится в состоянии равновесия. Определите отношение длин отрезков веревки, соединяющих грузы с неподвижными блоками.

Решение.

Для груза m_1 действуют силы: тяжесть $F_{g1} = m_1 g$, натяжение веревки F_{T1} в точке крепления к блоку и F_{T2} в точке крепления к грузу m_2 . Для груза m_2 действуют силы: тяжесть $F_{g2} = m_2 g$, натяжение веревки F_{T2} в точке крепления к грузу m_1 и F_{T3} в точке крепления к блоку.

Условие равновесия для m_1 : $F_{T1} + F_{T2} = m_1 g$

Условие равновесия для m_2 : $F_{T2} + F_{T3} = m_2 g$

Поскольку веревка невесомая и нерастяжимая, натяжение в любой точке одинаково: $F_{T1} = F_{T2} = F_{T3} = T$.

Из уравнений равновесия получаем:
 $T + T = m_1 g \Rightarrow 2T = m_1 g \Rightarrow T = \frac{m_1 g}{2}$
 $T + T = m_2 g \Rightarrow 2T = m_2 g \Rightarrow T = \frac{m_2 g}{2}$

Сравнивая выражения для T , получаем: $\frac{m_1 g}{2} = \frac{m_2 g}{2} \Rightarrow m_1 = m_2$. Это противоречит условию задачи, следовательно, система не может находиться в состоянии равновесия.

Условие 17) б (7):

$$g \cos \alpha (m_1 + m_2 + m_3) = g \sin \alpha (M + m_2) \quad | : g \cos \alpha$$

$$(m_1 + m_2) = (M + m_2) \tan \alpha$$

$$\frac{m_1 + m_2}{m_1 + m_2} = \frac{M + m_2}{m_1 + m_2} \tan \alpha$$

$$\tan \alpha = \frac{M + m_2}{m_1 + m_2}$$

$$\cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + \tan^2 \alpha}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{M + m_2}{m_1 + m_2}\right)^2}}$$

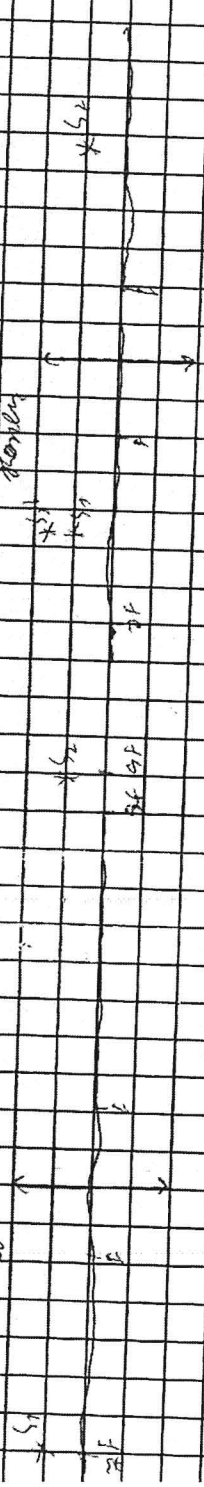
$$h = R - r \cos \alpha = R \left(1 - \cos \alpha\right) =$$

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

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

д 3

Старая



Точка

Для системы уравнений составляем (используем метод Эйлера, метод Лагранжа)

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{5F - 2.5v} + \frac{1}{F} \cos \alpha F - 2.5v$$

до конца.

АВ и ...

используем метод Эйлера, метод Лагранжа

$$F = 2.5v - 2x \Rightarrow F = 2.5v - 2x \Rightarrow F = 2.5v - 2x$$

$$\frac{1}{2} (1.50t) (2F - 2t) = F(2F - 2t) + F(2F - 1.50t)$$

$$\frac{1}{2} (1.50t) (2F - 2t) = F(2F - 2t) + F(2F - 1.50t)$$

$$1.50t - 30t / (2F - 2t) = F(2F - 2t) + F(2F - 1.50t)$$

$$720t - 1800t / (2F - 2t) + 3(2F)^2 = 500t$$

$$2(200) - 3600 / (2F - 2t) = 900t$$

$$2 = 3600 / (2F - 2t) + 900t$$

$$2(2F - 2t) = 3600 / (2F - 2t) + 900t(2F - 2t)$$

$$4F - 4t = 3600 / (2F - 2t) + 1800tF - 3600t$$

$$4F - 4t = 1800 / (F - t) + 1800tF - 3600t$$

$$4F - 4t = 1800 / (F - t) + 1800tF - 3600t$$

$$4F - 4t = 1800 / (F - t) + 1800tF - 3600t$$

$$4F - 4t = 1800 / (F - t) + 1800tF - 3600t$$

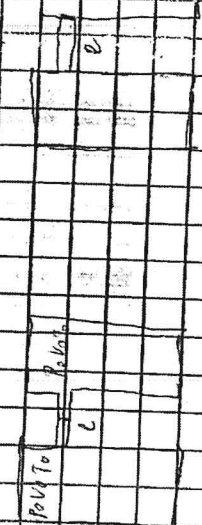
$$4F - 4t = 1800 / (F - t) + 1800tF - 3600t$$

$$4F - 4t = 1800 / (F - t) + 1800tF - 3600t$$

$$4F - 4t = 1800 / (F - t) + 1800tF - 3600t$$

$$4F - 4t = 1800 / (F - t) + 1800tF - 3600t$$

Планета:



Демонстрация: $\rho = \frac{m}{V}$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R^3}$$

$$F = \frac{G M m}{r^2}$$

$$m \rho = \frac{G M m}{r^2}$$

Планета: $\rho = \frac{m}{V}$

Демонстрация: $\rho = \frac{m}{V}$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi R^3}$$

$$V_0 + 5R = \frac{I_0 (V_0 + 5 \frac{R}{2})}{\frac{R}{2} + \frac{V_0 (V_0 + 5 \frac{R}{2})}{R}}$$

$$V_0 + 5R = \frac{I_0 (V_0 + 5 \frac{R}{2})}{\frac{R}{2} + \frac{V_0 (V_0 + 5 \frac{R}{2})}{R}}$$

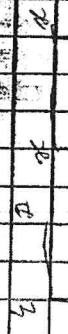
$$\frac{V_0 + 5R}{V_0} = \frac{I_0 (V_0 + 5 \frac{R}{2})}{I_0 (V_0 + 5 \frac{R}{2})}$$

$$\frac{V_0 + 5R}{V_0} = \frac{I_0 (V_0 + 5 \frac{R}{2})}{I_0 (V_0 + 5 \frac{R}{2})}$$

$$\frac{V_0 + 5R}{V_0} = \frac{I_0 (V_0 + 5 \frac{R}{2})}{I_0 (V_0 + 5 \frac{R}{2})}$$

$$I = \frac{I_0 (V_0 + 5 \frac{R}{2})}{V_0 + 5R}$$

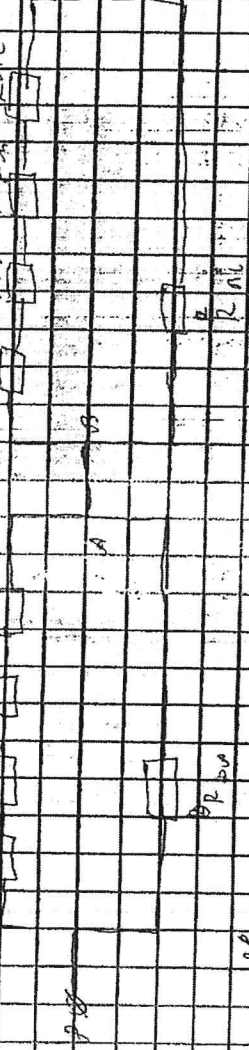
$$I = \frac{I_0 (V_0 + 5 \frac{R}{2})}{V_0 + 5R}$$



Возможны варианты $\epsilon, \tau, \theta, \eta$ с тем, чем интереснее



Максимальная полезная мощность



$$P = \frac{P_0 R}{R + R_0} \Rightarrow P_{max} = P_{max} \text{ при } R = R_0$$

$$P_{max} = \frac{I_0^2 R_0}{4}$$

Максимальная полезная мощность

$$\Rightarrow I = \text{max при } R = R_0$$

$$R = \frac{P_{D0A} / (P_{D0K} + P_{D0T} + R_{GA} + P_{\Phi 01})}{P_{D00} + P_{D02} + P_{D04} + P_{D0F} + R_{D0A}}$$

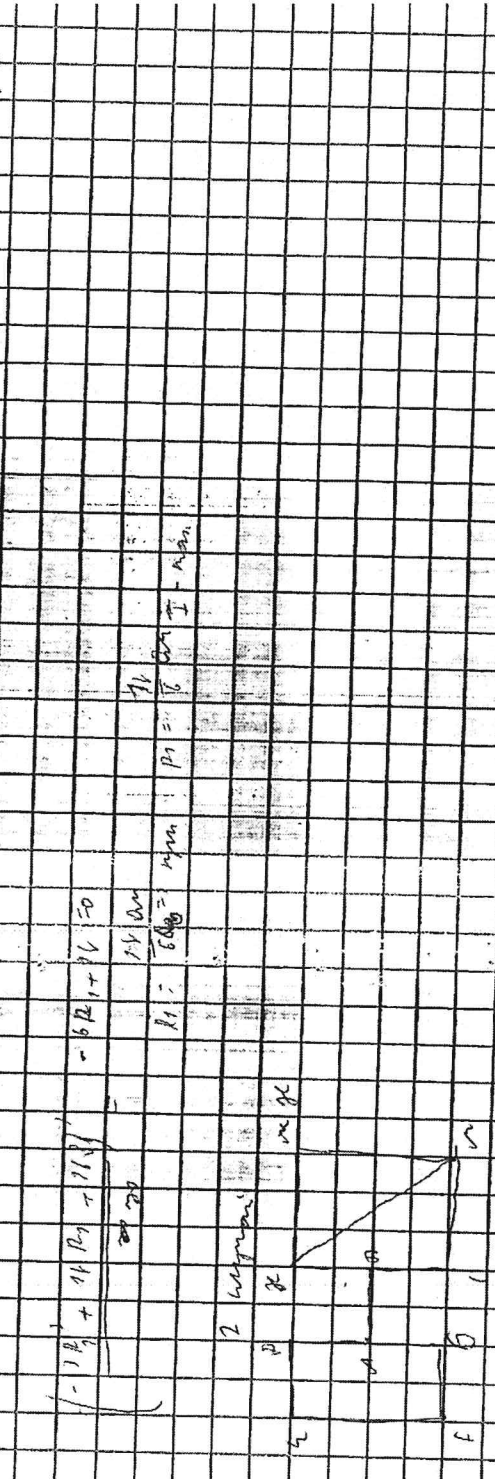
$$= \frac{P_{D0A} (1 + P_{D01} + P_{D03} + P_{D05})}{P_{D00} + P_{D02} + P_{D04} + P_{D0F} + R_{D0A}}$$

$$= \frac{P_{D0A} (1 + P_{D01} + P_{D03} + P_{D05})}{P_{D00} + P_{D02} + P_{D04} + P_{D0F} + R_{D0A}}$$

$$= \frac{P_{D0A} (1 + P_{D01} + P_{D03} + P_{D05})}{P_{D00} + P_{D02} + P_{D04} + P_{D0F} + R_{D0A}}$$

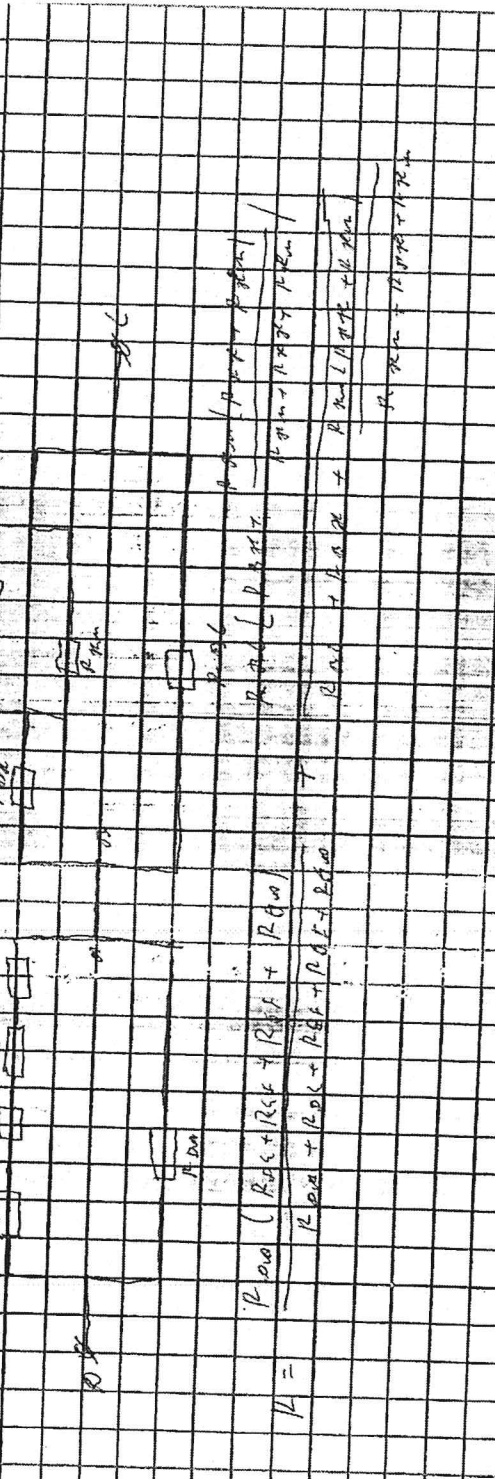
$$= \frac{P_{D0A} (1 + P_{D01} + P_{D03} + P_{D05})}{P_{D00} + P_{D02} + P_{D04} + P_{D0F} + R_{D0A}}$$

Вариант: Векторы напряжений в узлах системы для определения в узлах системы \vec{E} и \vec{U}_{D0A}

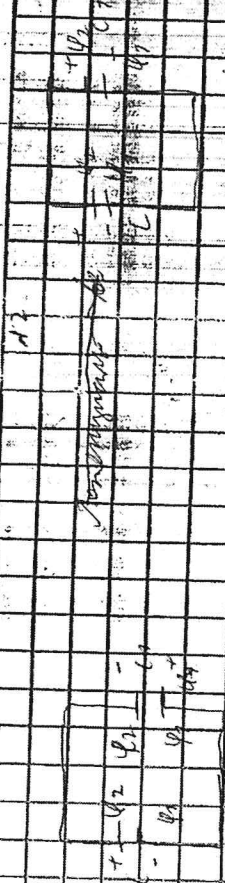


$$I_{D0A} = \sqrt{I_{D0T}^2 + I_{D0K}^2} = \sqrt{5^2 + 5^2} = 7.07 \text{ A}$$

Эквивалентная схема



$$I = \frac{P_{D00} (R_{D0K} + R_{D0T} + R_{D0A} + R_{D0W})}{R_{D00} + R_{D0K} + R_{D0T} + R_{D0A} + R_{D0W}}$$



Вопросы: 1) Какое сопротивление имеет индуктивность и емкость? 2) Какое значение имеет коэффициент усиления?

Решение: 1) Найдем сопротивление индуктивности и емкости.

Индуктивное сопротивление $X_L = \omega L$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C U_1}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}$$

$$U_2 = U_1 \frac{C}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}$$

$$U_2 = \frac{300 \cdot 0,001}{\sqrt{0,01 + 0,0001}} = 285 \text{ В}$$

Ответ: 285 В