

ШИФР

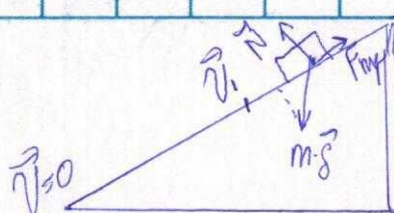
1108

Класс 10 Вариант 1 Дата Олимпиады 19.02.2017

Площадка написания МОУ СОШ №1 г. Казань

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	5	5	7	7	10	0	2	10	14	0	60	шестьдесят	

W1 Дано
 $\alpha = 30^\circ$
 $k_1 = \frac{1}{3}$
 $\mu_1 = 0,5$
 $g = 9,8 \text{ м/с}^2$
 μ_2



$$k_2 = 4 - k_1 = \frac{2}{3}$$

$$\textcircled{1} \quad F_{\text{привл}} = m \cdot a_1$$

$$Ox \quad mg \cdot \sin \alpha - F_{\text{тр}} = m a_1$$

$$Oy \quad -mg \cos \alpha + N = 0 \quad mg \cos \alpha = N$$

$$mg \cdot \sin \alpha - \mu \cdot mg \cdot \cos \alpha = m a_1$$

$$a_1 = g (\sin \alpha - \mu \cdot \cos \alpha) =$$

$$= 9,8 (0,5 - 0,5 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}) = 0,67 \text{ м/с}^2$$

$$a_1 = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2k} = \frac{v_1^2}{2k} \Rightarrow v_1 = \sqrt{2ak}$$

$$= \sqrt{2 \cdot 0,67 \cdot \frac{1}{3}} = 0,668 \text{ м/с}$$

$$a_2 = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2k_2} = \frac{-v_1^2}{2k_2} = \frac{-0,668^2 \cdot 3}{2 \cdot 2} = -0,158$$

$$F_{\text{привл}} = m \cdot a_2$$

$$mg \cdot \sin \alpha - mg \cos \alpha \cdot \mu_2 = m a_2 \quad | : m$$

$$g (\sin \alpha - \mu_2 \cdot \cos \alpha) = a_2$$

$$\mu_2 \cos \alpha = \sin \alpha - \frac{a_2}{g}$$

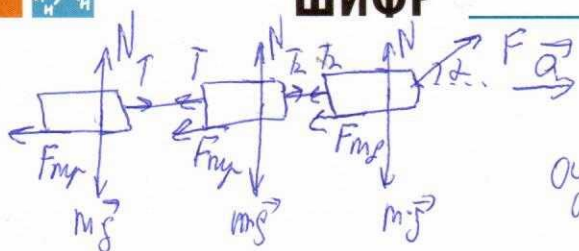
$$\mu_2 = \frac{\sin \alpha - \frac{a_2}{g}}{\cos \alpha} = \frac{0,5 + \frac{0,158}{9,8}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 0,77$$

Ответ: $\mu_2 = 0,77$

ШИФР

1108

W2
 Дано
 T
 m
 L
 μ
 F=?



$$\begin{aligned}
 F_{\mu p} &= \mu \cdot N \\
 a_y &= F_{\mu p} = m \cdot a \\
 N - mg &= 0 \\
 N &= m \cdot g \\
 F_{\mu p} &= \mu m g
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\mu p} &= m \cdot a \\
 T - F_{\mu p} &= m a \Rightarrow \\
 \cancel{m a} &= T - \mu m g
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\mu p} &= 2 m a \\
 T_2 + T - T - 2 F_{\mu p} &= 2 m a
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T_2 - 2 \mu m g &= 2 T - 2 \mu m g \\
 T_2 &= 2 T
 \end{aligned}$$

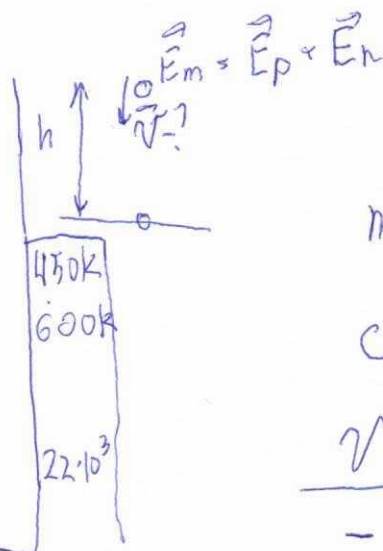
$$\begin{aligned}
 F_{\mu p} &= 3 m a \\
 F \cos \alpha - T_2 - F_{\mu p} &= 3 m a \\
 F \cos \alpha - 2 T - \mu m g &= 3 T - 3 \mu m g
 \end{aligned}$$

$$F = \frac{3 T + 2 T - 3 \mu m g + \mu m g}{\cos \alpha} = \frac{5 T - 2 \mu m g}{\cos \alpha}$$

Answer: $F = \frac{5 T - 2 \mu m g}{\cos \alpha}$

W3

Дано
 $h = 300 \text{ м}$
 $Q = \frac{E_m}{2}$
 $t_0 = 127^\circ \text{C}$
 $t_n = 327^\circ \text{C}$
 $c = 130 \text{ Дж/кг} \cdot \text{K}$
 $\lambda = 22 \text{ кДж/кг}$



$$Q = \frac{E_m}{2}$$

$$m \cdot c(t_n - t_0) + m \lambda = \frac{E_p + E_k}{2}$$

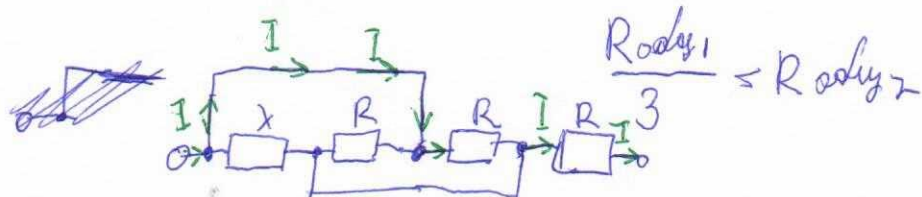
$$m(c(t_n - t_0) + \lambda) = mgh + \frac{mv^2}{2} \quad | : m$$

$$c(t_n - t_0) + \lambda = \frac{gh}{2} + \frac{v^2}{4}$$

$$\begin{aligned}
 v &= \sqrt{4(c(t_n - t_0) + \lambda - \frac{gh}{2})} = \sqrt{4 \cdot (130 \cdot 150 + 22 \cdot 10^3 - \frac{10 \cdot 300}{2})} \\
 &= 400 \text{ м/с}
 \end{aligned}$$

Ответ $v = 400 \text{ м/с}$

W4



① Так как сопротивление проводов 0, то ток пойдет по пути наименьшего сопротивления $\rightarrow$. Ток по схеме ток переключается так



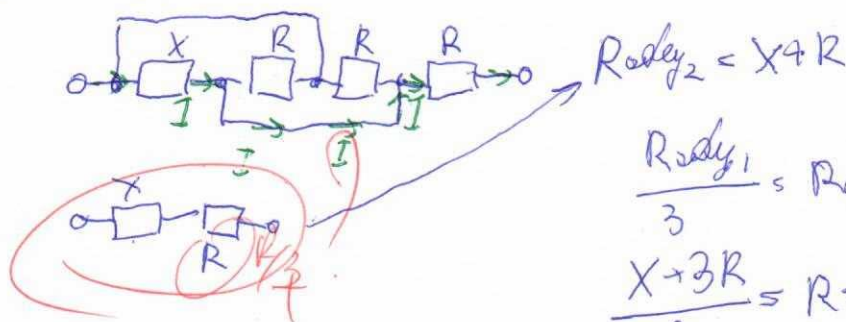
$$\frac{R_{общ1}}{3} = R_{общ2}$$

$$\frac{X + 3R}{3} = 2R$$

$$\frac{X}{3} + R = 2R$$

$$X = 3R$$

① Допустим, что ток пойдет по $2/3 X$ тогда $X_{замкн} = 0$



$$\frac{R_{общ1}}{3} = R_{общ2}$$

$$\frac{X + 3R}{3} = R + X$$

$$\frac{X}{3} = X$$

$X = 0$ это и предположение доказано

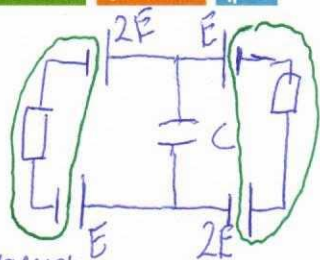
+

x=R

ШИФР _____

1108

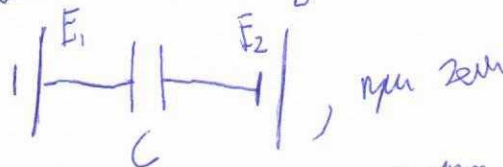
W7



Данный уклон можно удержать, т.к. пока там не дёргает.

Этот уклон тоже можно переписать, веро. он разбегается

И тем самым с нуля можно переписать



на одной пластине конденсатора $E_1 = 2E + E = 3E$
на другой $E_2 = 2E - E = E$. Значит

$$E_{\text{конт}} = E + 3E = 4E$$

$$W = \frac{CU^2}{2}!$$

Ответ: $E_{\text{конт}} = 4E$

W9

Решо

$$C = 450 \text{ Фм/м} \cdot \text{К}$$

$$V_1 = 40 \text{ м/с}$$

$$V_2 = 20 \text{ м/с}$$

$$\Delta T$$

$$\frac{V_1}{m} \rightarrow \frac{V_2}{m}$$

$$\frac{u}{m \cos \alpha}$$

$$\rho_{\text{до}} = \rho_{\text{после}}$$

$$V_1 \cdot m - V_2 \cdot m = u \cdot 2m$$

$$V_1 - V_2 = 2u$$

$$u = \frac{V_1 - V_2}{2} = 10 \text{ м/с}$$



$$E_{k1} + E_{k2} = E_{k3} + Q$$

$$\frac{mV_1^2}{2} + \frac{mV_2^2}{2} = \frac{2mu^2}{2} + 2m \cdot c \cdot \Delta t \quad \left| \frac{m}{2} \right.$$

$$V_1^2 + V_2^2 = 2u^2 + 4c \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{V_1^2 + V_2^2 - 2u^2}{4c} = \frac{1600 + 400 - 200}{4 \cdot 450} = 1 \text{ К}$$

Ответ: $\Delta t = 1 \text{ К}$



(WJ)

Dasu

$h \leq 200 \text{ mm}$

$$R_3 = 6370 \text{ km}$$

$$\Delta V = 5 \text{ mV/c}$$

$$g \approx 9.8 \text{ m/s}^2$$

$G \approx$

Новые спутники крутятся вокруг Земли

$$F_{zy} = m a_z$$

$$G \cdot \frac{m M_z}{(R+h)^2} = m \frac{v^2}{(R+h)} \quad | \cdot \frac{R+h}{m}$$

$$G \frac{M_2}{R+h} = \frac{v^2}{1}$$

$$F_{yz} = G \cdot \frac{M_3^2}{R_3^2}$$

$$\cancel{M_3} \cdot g = G \cdot \frac{M_3^2}{R_3^2}$$

$$M_z = \frac{f R_z^2}{G}$$

$$\frac{G \cdot M R^2}{G \cdot (R+h)} = v^2$$

$$V = \sqrt{\frac{g R_3^2}{R+h}} =$$

$$= \sqrt{\frac{9.8 \times 6320^2 \cdot 1000}{6320 \cdot 1000}} = 2772.8 \text{ m/c}^2$$

Orubem: $V = 7779 \text{ m}^2/\text{s}^2$

WF

Dano

L

W

m

k

R

$$C = L + \Delta L$$

$$L = 2\pi R$$

$$R = \frac{2\pi}{2L}$$

$$F_{\text{равн}} = m a_y$$

$$F_{\text{rotor}} = m \frac{v^2}{R'}$$

$$F_{\text{Zentr}} = m \omega^2 \cdot R$$

$$F_{\text{cent}} = m \omega^2 \cdot R'$$

$$K_{\omega L} = m\omega^2 \cdot R$$

$$R' = \frac{k \cdot \Delta L}{m \omega^2}$$

$$R + \Delta R = \frac{k \cdot \Delta L}{m \omega^2}$$

$$\Delta L = 2\pi \Delta R \Rightarrow \frac{2\pi}{L} \Delta R = k \cdot \frac{\Delta L}{m \omega^2}$$

$$\frac{2\pi}{L} + \Delta R = \frac{k \cdot 2\pi \cdot \Delta R}{mW^2}$$

рус. 21

По дереву!



Пояснение!

$$\frac{2\pi}{L} = \frac{k \cdot 2\pi \cdot \Delta R}{m\omega^2} - \Delta R$$

$$\Delta R \left(\frac{k \cdot 2\pi - m\omega^2}{m\omega^2} \right) = \frac{2\pi}{L}$$

$$\Delta R = \frac{2\pi \cdot m\omega^2}{L \cdot (k \cdot 2\pi - m\omega^2)}$$

$$R' = R + \Delta R = \frac{2\pi}{L} + \frac{2\pi}{L} \cdot \frac{m\omega^2}{(2k\pi - m\omega^2)} = \frac{2\pi}{L} \left(1 + \frac{m\omega^2}{(2k\pi - m\omega^2)} \right)$$

Ответ: $R' = \frac{2\pi}{L} \left(1 + \frac{m\omega^2}{(2k\pi - m\omega^2)} \right)$

размерности!

2