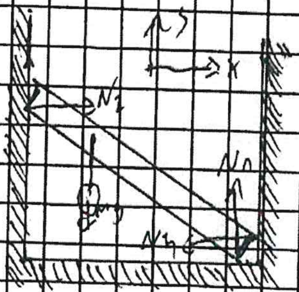
Шифр 020190

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
42	21.03.25	Ениол Д.А.	

1	2	3	4	5	Σ
15	8	10	7	2	42

Задача 2



$\vec{N_1} + \vec{N_2} + \vec{N_3} + \vec{mg} = \vec{0}$

$Oy: N_1 - mg = 0$

$Ox: N_3 - N_1 = 0$

5

Выбор. Точка опоры - контакт с левой стенкой

$a\,mg = L \cdot N_1$

$N_1 = mg \cdot \frac{a}{L}$

Тогда $M = 0$ $\frac{N_2}{2}$ $\quad mg \cdot \cos\alpha \cdot (L - a) = N_2 \cdot \sin\alpha \cdot L$

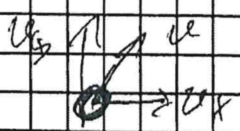
~~$a\,mg \cdot \cos\alpha + L \cdot N_1 \cdot \sin\alpha = L N_1 \cdot \cos\alpha$~~ $N_2 = \frac{mgL - mga}{L \cdot tg\alpha}$

~~$N_3 = L N_1 - \frac{a\,mg}{L\,tg\,\alpha} = N_1 - \frac{a\,mg}{L} = 0$~~ $N_2 = mg - mg\frac{a}{L}$

~~$N_2 = N_3 = 0$~~

Ответ: $N_1 = mg \cdot \frac{a}{L}$; $N_2 = N_3 = mg - mg\frac{a}{L}$

Задача 1



$v_{y1} = v\cdot\sin\alpha$ $\qquad$ $v_{y2} = v\cdot\sin(90-\alpha) = v\cdot\cos\alpha$

$v_{x1} = v\cdot\cos\alpha$ $\qquad$ $v_{x2} = v\cdot\cos(90-\alpha) = v\cdot\sin\alpha$

$T_1 = \frac{2v_{y1}}{g} = \frac{2v\sin\alpha}{g}$ $\qquad$ $T_2 = \frac{2v_{y2}}{g} = \frac{2\cos\alpha}{g}$

$L_1 = v_{x1}\cdot T_1 = \frac{2v\sin\alpha\cdot v\cos\alpha}{g} = \frac{2v^2}{g}(\sin(\alpha)\cdot\cos(\alpha))$

$L_2 = v_{x2}\cdot T_2 = \frac{2v\cos\alpha}{g}\cdot v\sin\alpha = \frac{2v^2}{g}(\sin\alpha\cdot\cos\alpha)$

$k = \frac{L_1}{L_2} = 1$ +

$h_1 = \frac{g\left(\frac{T_1}{2}\right)^2}{2} = \frac{g}{2}\cdot\left(\frac{v\sin\alpha}{g}\right)^2 = \frac{v^2\sin\alpha^2}{2g}$

$h_2 = \frac{g\left(\frac{T_2}{2}\right)^2}{2} = \frac{g}{2}\left(\frac{v\cdot\cos\alpha}{g}\right)^2 = \frac{v^2\cdot\cos\alpha}{2g}$

$N = \frac{h_1}{h_2} = \frac{\sin(\alpha)^2}{\cos(\alpha)^2} = \operatorname{tg}(\alpha)^2$ + $\quad$ −5

$S^2 = \left((v_{x1} - v_{x2})(T_2 - T_1)\right)^2 + \left(\frac{(T_2^2 - T_1^2)\,g}{2}\right)^2$?

$= \left(v\cdot(\sin(\alpha) - \cos(\alpha))\cdot\frac{2v(\cos\alpha - \sin\alpha)}{g}\right)^2 + \left(\frac{2v^2(\cos(\alpha)^2 - \sin(\alpha)^2)}{g}\right)^2$

$= \ldots + \frac{2v^2}{g}\left((\cos(\alpha))^2 + \sin(\alpha)^2\right) = \frac{2v^2}{g}\left(2\sin(\alpha)\right)^2$

$S = \frac{2v\sin\alpha}{\sqrt{g}}$ $\qquad$ Ответ: $S = \frac{2v\sin\alpha}{\sqrt{g}}$ $\quad$ −5

для
скобы

Шифр

задача 3

Q отданное = Q на получ.

$m_в(T_1 - T)\cdot c = m_2(T_2 - 0) c_л + \lambda m_л \cdot c_в(0 - 0)$

$T_1 = 14.1$ — $n = 1$

$m_в(T_1 - T)c_в = n(m_2(T_2 - 0)\cdot c_л + \lambda \cdot m_л)$

$T < 0$

значит лед не растает

$T = 0$ $n = 2$

с $n = 3$ то же самое

$T = 0$ $n = 3$

$T = 0$ $n = 4$

$T = 0$ $n = 5$

Ответ при $n = 1$ температура $= 14.1\,C°$

если $n = 2, 3, 4, 5$ то $T = 0\,C°$

10

Шифр

Задача 4

$P = \frac{U^2}{R}$

$R = \frac{\rho \cdot L}{S}$

$m_1 = m_2$

$v_1 = v_2$

$D_1 = 2 D_1$

$S_1 = 4 S_2 \Rightarrow 4L_1 = L_2$

$L_1 = \frac{1}{4} L_2$

$R_1 = \frac{\rho \cdot \frac{1}{4} L_2}{4 S_2}$ $R_2 = \frac{\rho \cdot L_2}{S_2}$

$R_1 = \frac{1}{16} R_2$

$P_1 = \frac{U^2 \cdot 16}{R_2}$ $P_2 = \frac{U^2}{R_2}$

$P_1 = \frac{1}{16} P_2$

$T = \varepsilon (P - P_{пот}) T$

$P_{пот\,1} = \alpha (T_1 - T_0) \cdot S_1$

$P_{пот\,2} = \alpha (T_2 - T_0) \cdot S_2$

$P_{пот\,1} = \frac{(T_2 - T_0)}{(T_1 - T_0)} \cdot P_2 \cdot 4$

$T_0 = 0$

$P_{пот\,1} = \frac{T_2}{T_1} \cdot 4 P_{пот\,2}$

$P_{пот\,1} = \frac{1}{4} P_{пот\,2}$

$T_1 = (P_1 - P_{пот\,1}) \varepsilon$

$T_2 = (P_2 - P_{пот\,2}) \varepsilon$

$T_1 = (\frac{1}{16} P_2 T_1 - 4 T_2 P_{пот\,2}) \varepsilon$

$T_2 = (T_1 P_2 - P_{пот\,2} T_1) \varepsilon$

$\frac{T_1}{T_2} = \frac{P_2}{16} \cdot 4 = \frac{1}{64}$ Ответ: 64 раза

2

Шифр

Задача 5

Эквивалентная схема относительно ...

$$R_{экв} = \frac{R\left(R + R\frac{L}{L_0}\right)}{R + R + R\frac{L}{L_0}}$$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

2

$$P_{сх} = \frac{U^2}{R_{сх}}$$

$$P_1 = \frac{U^2}{R\cdot\frac{2}{3} + R} = \frac{3}{5}\frac{U^2}{R}$$

$$\eta = \frac{P_1}{P_{сх}} = \frac{P_1}{U^2}\cdot R_{сх} = \frac{3}{5}\frac{R_{сх}}{R}$$

$$\eta = \frac{3}{5}\frac{R}{R}\left(\frac{R + R\frac{L}{L_0}}{2R + \frac{L}{L_0}}\right) = \frac{3}{5}\frac{1 + \frac{L}{L_0}}{2 + \frac{L}{L_0}} = \frac{3}{5}\frac{L_0 + L}{2L_0 + L}$$

$$\cancel{\frac{1}{\eta} = \frac{5}{3}\frac{2L_0 + L}{L_0 + L} = \frac{5}{3} + \frac{5}{3}\frac{L_0}{L_0 + L} = \frac{5}{3}\left(1 + \frac{L_0}{L_0 + L}\right) - \frac{5}{3}}$$

$$\cancel{\eta = \frac{3}{5}}$$

$$\eta(L) = \frac{3}{5}\frac{L_0 + L}{2L_0 + L}$$