...есто для
...скобы

1	2	3	4	5	Σ
8	4	10	3	6	31

Шифр 07970

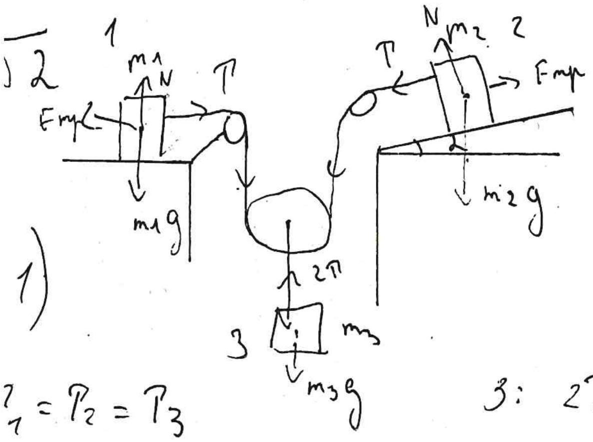
Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
31	14.03	Абдрашитов СВ	[illegible]

Чистовик

№ 2

1)



1: $-F_{тр} + T = 0$, $m_1 g = N$, $F_{тр} = \mu N$ $\Rightarrow$ $\mu m_1 g = T$

2: $m_2 g \sin\alpha + T = F_{тр}$, $N = m_2 g\cos\alpha$, $T = m_2 g(\mu\cos\alpha - \sin\alpha)$

3: $2T = m_3 g$ К2 1б

$T_1 = T_2 = T_3$

$a_1 = a_2 = a_3$ ✗

$\mu m_1 g = m_2 g \mu\cos\alpha - m_2 g\sin\alpha$

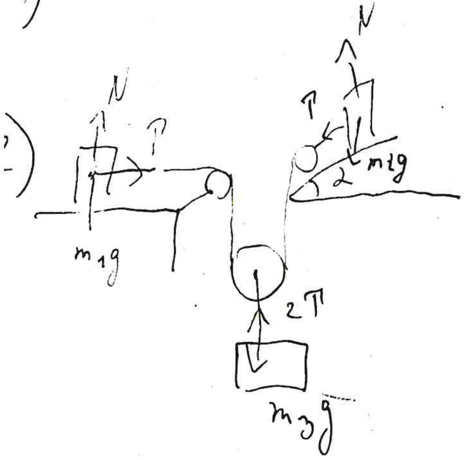
$$\mu = \frac{m_2 g\sin\alpha}{g(m_2\cos\alpha - m_1)} = \frac{m_2 \sin\alpha}{m_2\cos\alpha - m_1}$$

$$T = \frac{m_3 g}{2}$$

$$T = \frac{m_2\sin\alpha \cdot m_1 g}{(m_2\cos\alpha - m_1)}$$

$$T = m_2 g\left(\frac{m_2\sin\alpha\cdot\cos\alpha}{m_2\cos\alpha - m_1} - \sin\alpha\right)$$

2)



1: $T_1 = m_1 a_1$, $a_1 = \frac{T_1}{m_1}$

3: $m_3 g - 2T_3 = m_3 a_3$

$a_3 = g - \frac{2T_3}{m_3}$

$a_2 = g\sin\alpha + \frac{T_2}{m_2}$

К 6,7,8 3б

2: $m_2 g\sin\alpha + T_2 = m_2 a_2$

Но т.к. $a_1 = a_2 = a_3 = a$ и $T_1 = T_2 = T_3 = T$:

$m_3 g - 2m_1 a = m_3 a$

$$a = \frac{m_3 g}{m_3 + 2m_1}$$

$a = \frac{m_2 g\sin\alpha + m_1 a}{m_2}$

$a m_2 - a m_1 = m_2 g\sin\alpha$

$$a = \frac{m_2 g\sin\alpha}{m_2 - m_1}$$

есто для
скобы

Шифр 07970

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри

Чистовик

5 4

$Q = \Delta U + A_г$

$\Delta U = \frac{3}{2}P\cdot\Delta V = \frac{3}{2}P\left(a\sqrt{T_2} - a\sqrt{T_1}\right)$

$A_г = Pa\left(\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1}\right)$

$\Delta U = \frac{3}{2}\nu R\left(T_2 - T_1\right)$ К, 3б

$A_г = \nu R\left(T_2 - T_1\right)$

$Q = \frac{5}{2}\nu R\left(T_2 - T_1\right)$

$Q = \frac{5}{2}Pa\left(\sqrt{T_2} - \sqrt{T_1}\right)$

$\eta = \frac{A_п}{Q} = \frac{\nu R\left(T_2 - T_1\right)}{\frac{5}{2}\nu R\left(T_2 - T_1\right)} = 0,4 = 40\%$

$Q = cm\left(T_2 - T_1\right)$ $m = \nu\cdot M$

$Q = c\cdot M\cdot\nu\left(T_2 - T_1\right)$

$\quad\ \ \parallel$

C (средняя молярная теплоемкость)

$C = \frac{Q}{\nu\left(T_2 - T_1\right)} = \frac{\frac{5}{2}\nu R\cancel{\left(T_2 - T_1\right)}}{\cancel{\nu\left(T_2 - T_1\right)}}$

$\left(\frac{5}{2}R\right) = const$

т.к $V = a\sqrt{T}$ изменяется по закону то и T тоже

значит если брать равные промежутки на них $\left(T_2 - T_1\right) = const \Rightarrow$

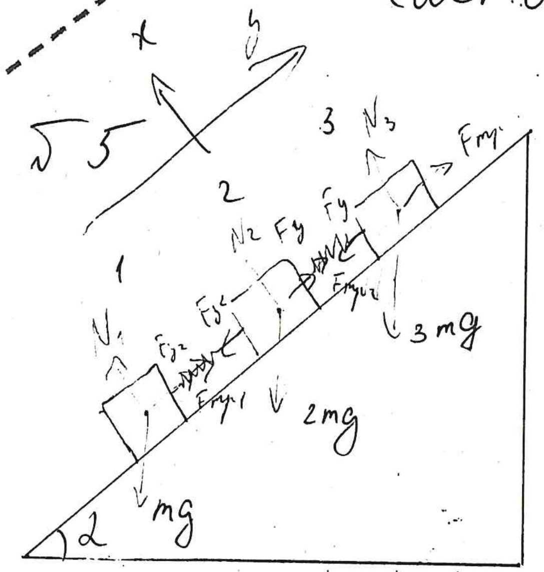
C не изменялась

Место для скобы

Чистовик

Шифр 07976

№5



$\mu = 2\,tg\,\alpha$

L_0, α, m, $2m$, $3m$

k

$K_{5,6,7,8}$ 4б

$N_3 = 3mg\cos\alpha$

$3: \quad 3mg\sin\alpha + k(L_{12} - L_0) = \mu N_3$

$3mg\sin\alpha + k(L_{23} - L_0) = \frac{2\cdot\sin\alpha}{\cancel{\cos\alpha}}\cdot 3mg\cancel{\cos\alpha}$

$kL_{23} - kL_0 = 3mg\sin\alpha$

$L_{23} = \frac{3mg\sin\alpha}{k} + L_0$

$1: \quad mg\sin\alpha = \overset{\frac{2\sin\alpha}{\cancel{\cos\alpha}}}{\mu}\, mg\cancel{\cos\alpha} + k(L_{12} - L_0)$

$kL_0 - mg\sin\alpha = kL_{12}$

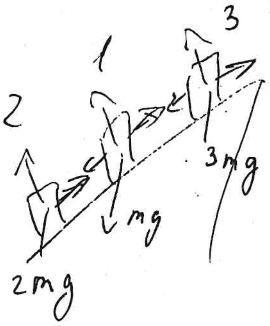
$L_{12} = L_0 - \frac{mg\sin\alpha}{k}$

$L_{23} > L_{12}$

K_1 1б

$K_{2,3}$ 1б

поменяли местами 1 и 2 груз



$3: \quad 3mg\sin\alpha + k(L_{13} - L_0) = 6mg\sin\alpha$

$kL_{13} = 3mg\sin\alpha + kL_0$

$L_{13} = \frac{3mg\sin\alpha}{k} + L_0$

И чтоб достичь этого расстояния груз с массой 3m должен стоять выше ~~всех~~ остальных на наклонной плоскости (например, как на моих рисунках)

значит от того как стоят грузы наибольшее расстояние между ними не изменится

$L = L_{23} = L_{13} = \boxed{\frac{3mg\sin\alpha}{k} + L_0}$

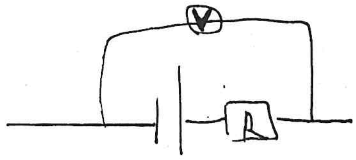
Место для скобы

Чистовик

Шифр 07970

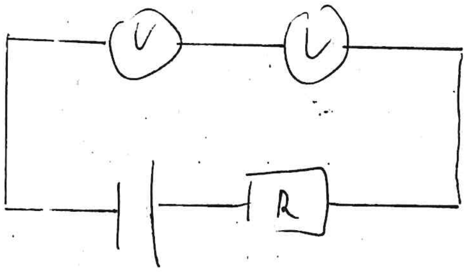
№3

1.



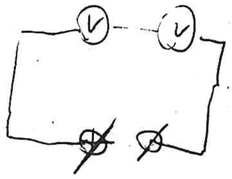
$U_0 = U_1$ (внутрен.)

2.



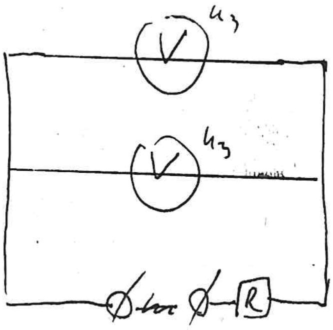
т.к послед. соед

$U_0 = U_2 + U_2 = 2U_2$



К1 6б

3.



т.к параллельное соед

$U_0 = U_3$

Т.к. элемент Вестона стабильный источник постоянного напряжения $\Rightarrow U_0 = const$

и если вольтметры идеальные то $I_0 = const$

$\boxed{U_1 = 2U_2 = U_3}$

К2 4б

$\mathcal{E} = U_{внеш} + U_{внутр} = \frac{A}{q}$

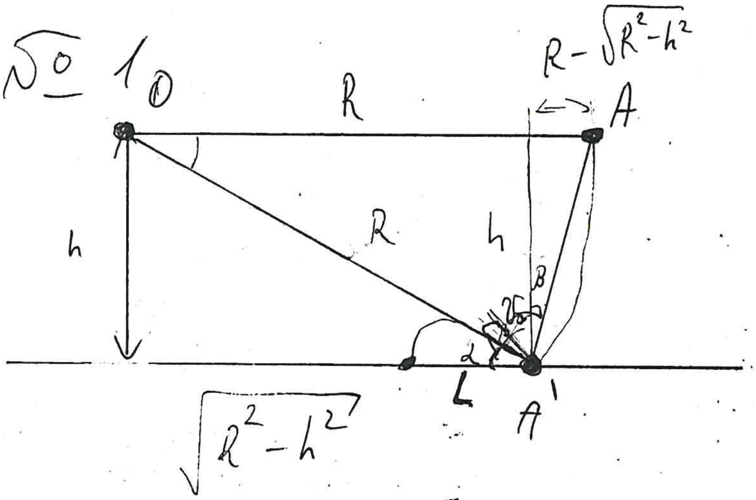
$= U_1 + 2U_2 = 2U_1$

Место для скобы

Чистовик

Шифр

№ 1



т.к. шарик закреплен на нити которая в одном конце закреплена, то первое соударения его о пол произойдет на расстоянии $R-\sqrt{R^2-h^2}$ от начального положения

т.к. на него будет действовать $a_{ц.с}$

после первого соударения $a_{ц.с}$ пропадет и шарик будет ~~двиг~~ двигатся как при броске из точки ~~L~~ со скоростью v_0 под $\angle$ ~~β~~ α

т.к. шарик упругий по $v=v_0$ пр-ет упругий не потеряется удар => скорость

T, mg

$T = ma_{ц.с}$

$mgh = \frac{mv^2}{2}$ $\quad v^2 = 2gh$ К1 2б

$L = \frac{v_0 \cdot \cos\alpha \cdot 2v_0 \cdot \sin\alpha}{g} = \frac{v_0^2 \sin 2\alpha}{g}$ К3 6б

L зависит от α ($\angle\alpha$ это $90-\beta$ т.к ~~под~~ угол падения равен углу отражения)

~~L_{max}~~ $0 \le \sin 2\alpha \le 1$ но ~~оказал~~ если $\alpha = 45^\circ$ то угол $\angle OA'A \neq \angle OAA'$ чего не может быть так как нить нерастяжимая

$\triangle OAA'$ будет равнобедренной

тогда α должно быть $= 60^\circ$ => $\beta = 30^\circ$

т.е.

$\operatorname{tg}\angle\beta = \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{R-\sqrt{R^2-h^2}}{h}$

$3R - 3\sqrt{R^2-h^2} = \sqrt{3}h$

$(3R - \sqrt{3}h)^2 = (3\sqrt{R^2-h^2})^2$

$\cancel{9R^2} - 6\sqrt{3}Rh + 3h^2 = \cancel{9R^2} - 9h^2$

$12h^2 = 6\sqrt{3}R\cancel{h}$

$\boxed{\frac{R}{h} = \frac{12}{6\sqrt{3}} \approx 1,2}$

$L_{max} = \frac{v_0^2 \cdot 2 \cdot \sqrt{3}}{2 \cdot 2 \cdot g} = \frac{2gh\sqrt{3}}{2g} = \boxed{h\sqrt{3}}$