



Схема
заполнения



Для
билета

Вариант задания

1

Лист работы 1 из 2

Задание 1. Дано:

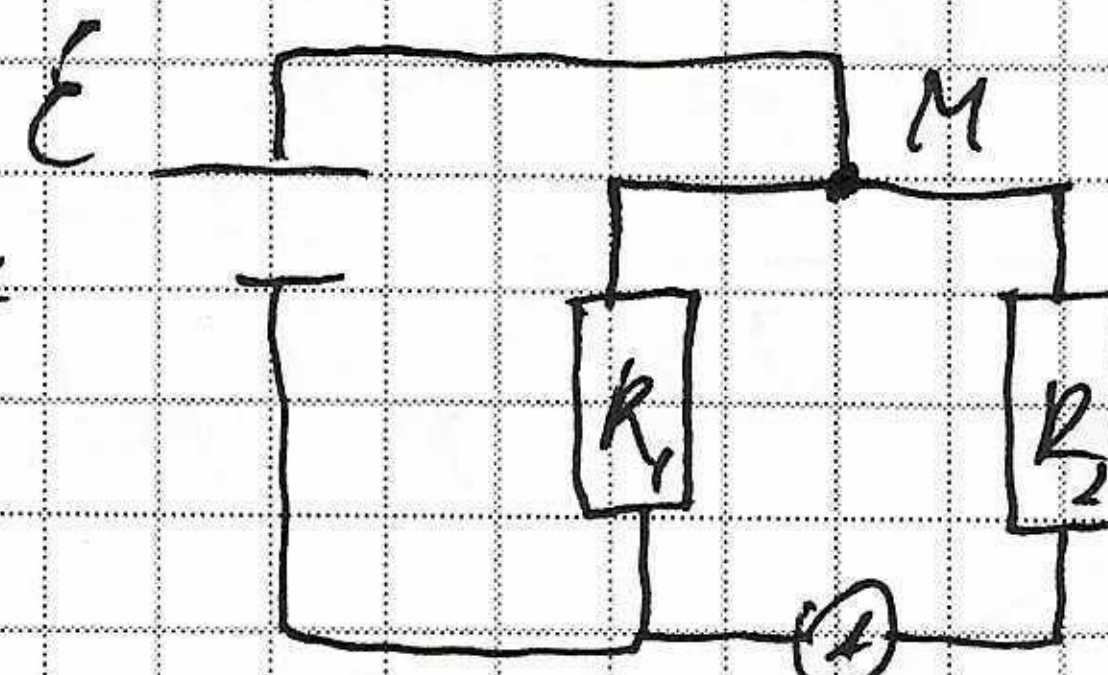
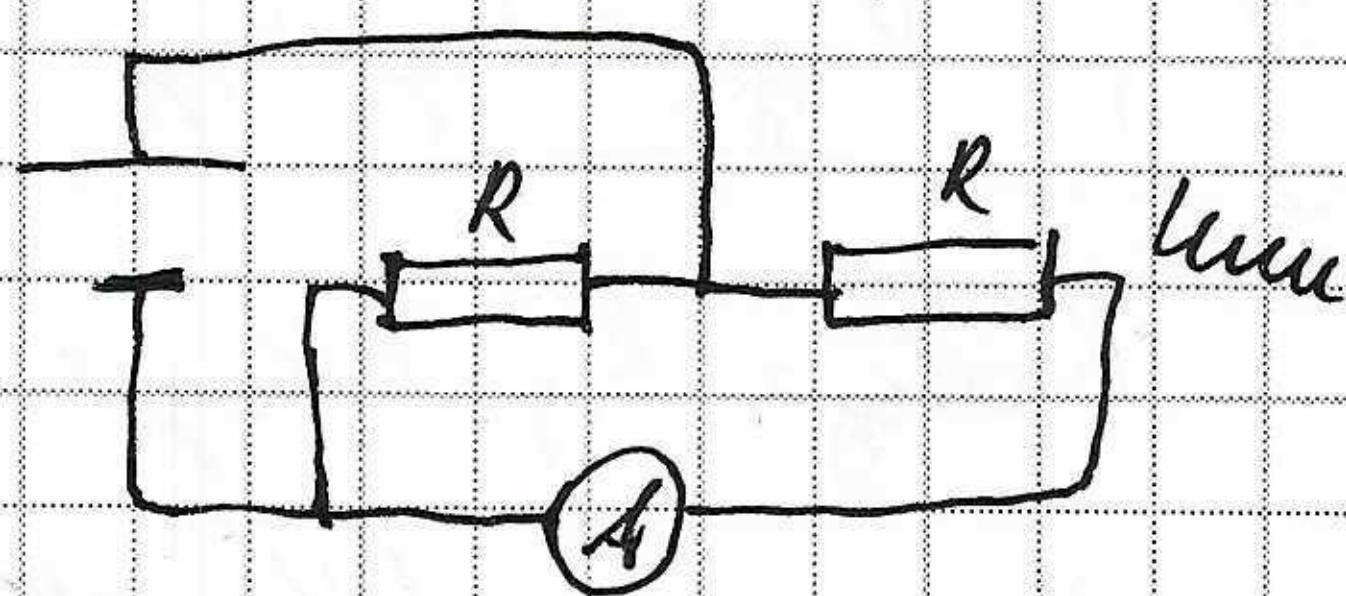
$$\mathcal{E} = 240 \text{ В}$$

$$R_1 = R_2 = R = 30 \text{ Ом}$$

$$I_1 = ?, I_2 = ?$$

Решение:

1) При замкнутом ключе:



Найдём ток во всей цепи по закону Ома: $I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{\text{общ}}}$
для полной цепи

Т.к. $r = 0$, то $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{общ}}}$. $R_{\text{общ}}$ — сопротивление нагрузки.

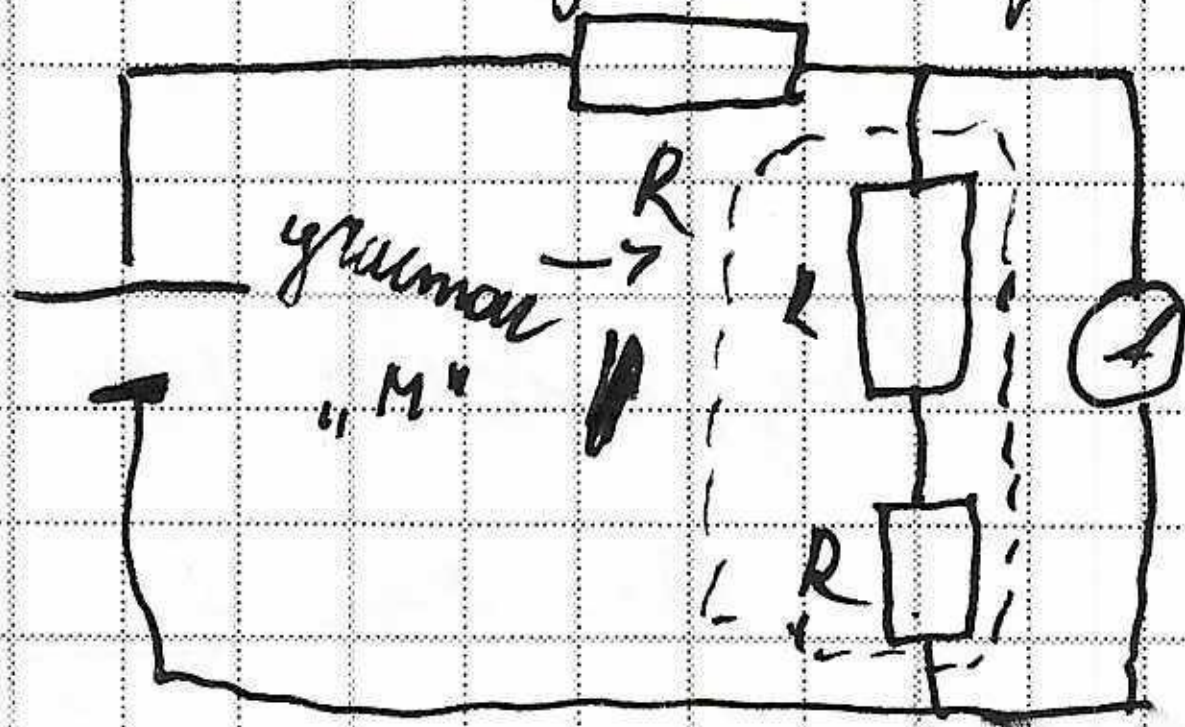
Т.к. резисторы одинаковы и ~~ключ~~ соединены параллельно, то

$$R_{\text{общ}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{30 \cdot 30}{60} = 15 \text{ Ом} \Rightarrow I = \frac{240}{15} = 16 \text{ А.}$$

Т.к. резисторы одинаковы, то ток в точке М делится

$$\text{в равной части} \Rightarrow I_1 = \frac{16}{2} = 8 \text{ А}$$

2) При разомкнутом ключе:



Т.к. амперметр идеален, то

$$R_A = 0 \Rightarrow \text{ток через участок "М" не меняется} \Rightarrow \text{показания } I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R} = 8 \text{ А}$$

Ответ: $I_1 = 8 \text{ А}, I_2 = 8 \text{ А.}$

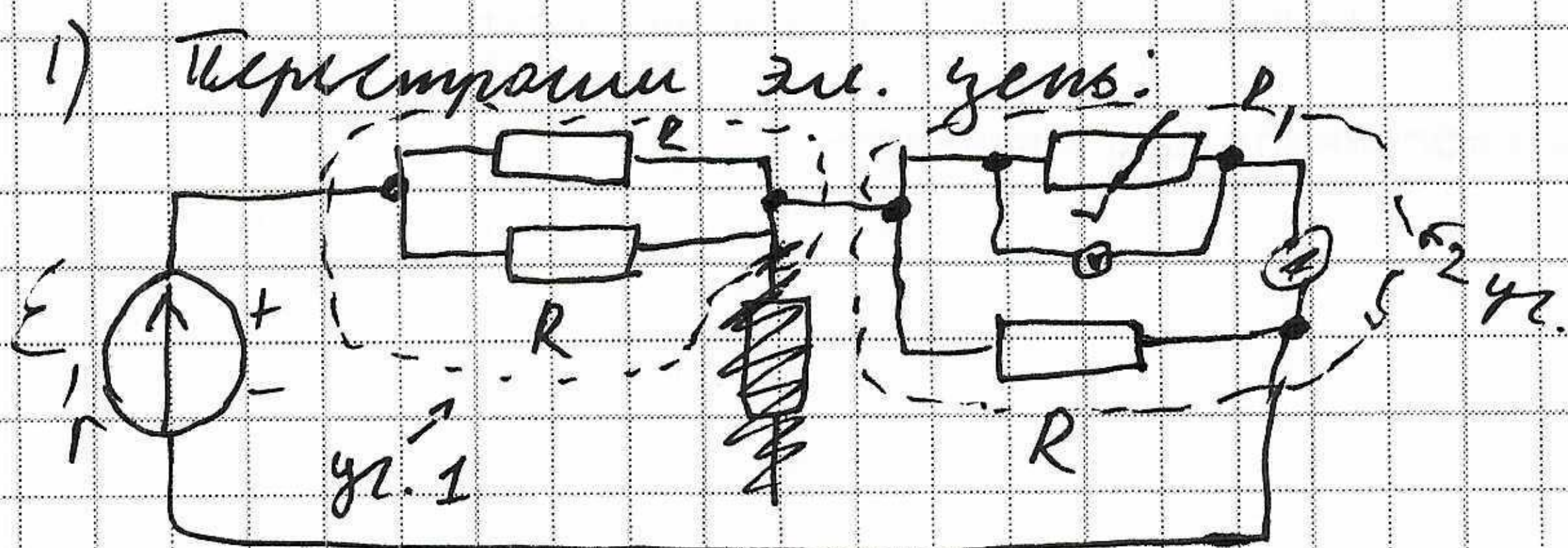
2) Дано:

$$\mathcal{E} = 30 \text{ В}$$

$$R = 30 \text{ Ом}$$

$$U = ? \quad I = ?$$

Решение:



Найдем сопротивление участка 1: $R_{1гр} = \frac{R \cdot R}{R + R} = \frac{30 \cdot 30}{30 + 30} = 15 \text{ Ом}$.

$$R_{2гр} = \frac{R_1 \cdot R}{R_1 + R}; \text{ из закона сохранения энергии: } R_1 = \frac{U}{I} \Rightarrow$$

$$R_{2гр} = \frac{\frac{UR}{I}}{\frac{U}{I} + R} = \frac{UR \cdot (\frac{U}{I} + R)}{I} \quad \text{по закону Ома можно было бы}$$

$$\text{участка: } I_{обг} = \frac{U_{обг}}{R_{обг}} \Rightarrow U_{обг} = I_{обг} \cdot R_{обг}, \text{ с гр. стороны:}$$

$$U_{обг} = U_{1гр} + U_{2гр}; \quad U_{2гр} = U, \quad U_{1гр} = I_{1гр} \cdot R_{1гр} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow U_{обг} = U + (I_{1гр} \cdot R_{1гр}) \quad R_{обг} = R_{1гр} + R_{2гр} = \frac{R \cdot R}{R + R} + \frac{UR \cdot (\frac{U}{I} + R)}{I}$$

$$U + (I_{1гр} \cdot R_{1гр}) = I_{обг} \cdot \left(\frac{R^2}{2R} + \frac{UR \cdot (\frac{U}{I} + R)}{I} \right)$$

$$I_{1гр} = 2I = I_{обг}$$

$$U + \left(2I \cdot \frac{R^2}{2R} \right) = 2I \cdot \left(\frac{R^2}{2R} + \frac{UR \cdot (\frac{U}{I} + R)}{I} \right)$$

$$U + \frac{2IR^2}{2R} = \frac{2IR^2}{2R} + \frac{2IUR \cdot (\frac{U}{I} + R)}{I}$$

$$U = \frac{2UR \cdot (\frac{U}{I} + R)}{I}$$

$$U = \frac{2U^2R}{I} + 2UR^2$$

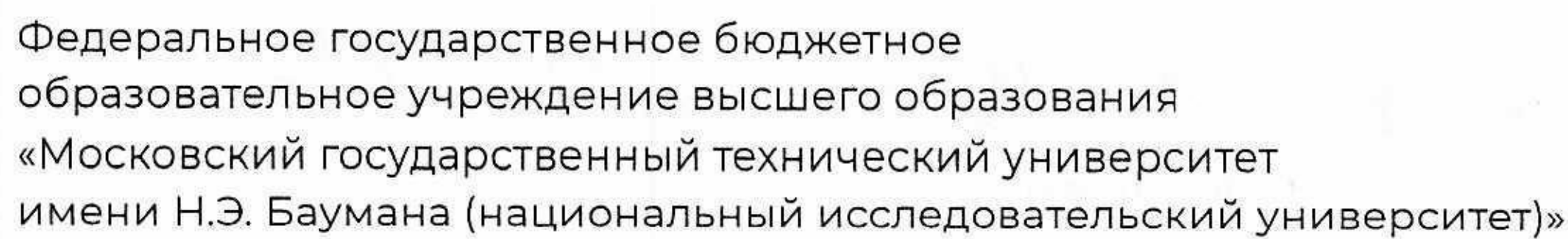
$$U_{обг} = \left(I + \frac{U}{R} \right) \cdot \left(\frac{R^2}{2R} + \frac{R_1 \cdot R}{R_1 + R} \right), \quad R_1 = \frac{U}{I} \quad \text{Возвращаемся на}$$

исходные данные, где $U = 10$, $I = 1$, получим:

$$\text{Ответ: } I = 1 \text{ А}$$

$$U = 10 \text{ В}$$

$$U_{обг} = 30, \quad U_{обг} = \left(1 + \frac{10}{30} \right) \cdot \left(\frac{30^2}{2 \cdot 30} + \frac{\frac{10}{1} \cdot 30}{\frac{10}{1} + 30} \right) = 50 \quad \text{проверка берется}$$



ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ «ШАГ В БУДУЩЕЕ»

Вариант задания

1

Лист работы 2 из 2

№ Дато:

$$Q = 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ sive}$$

$$m = 10^{-3} \text{ kg}$$

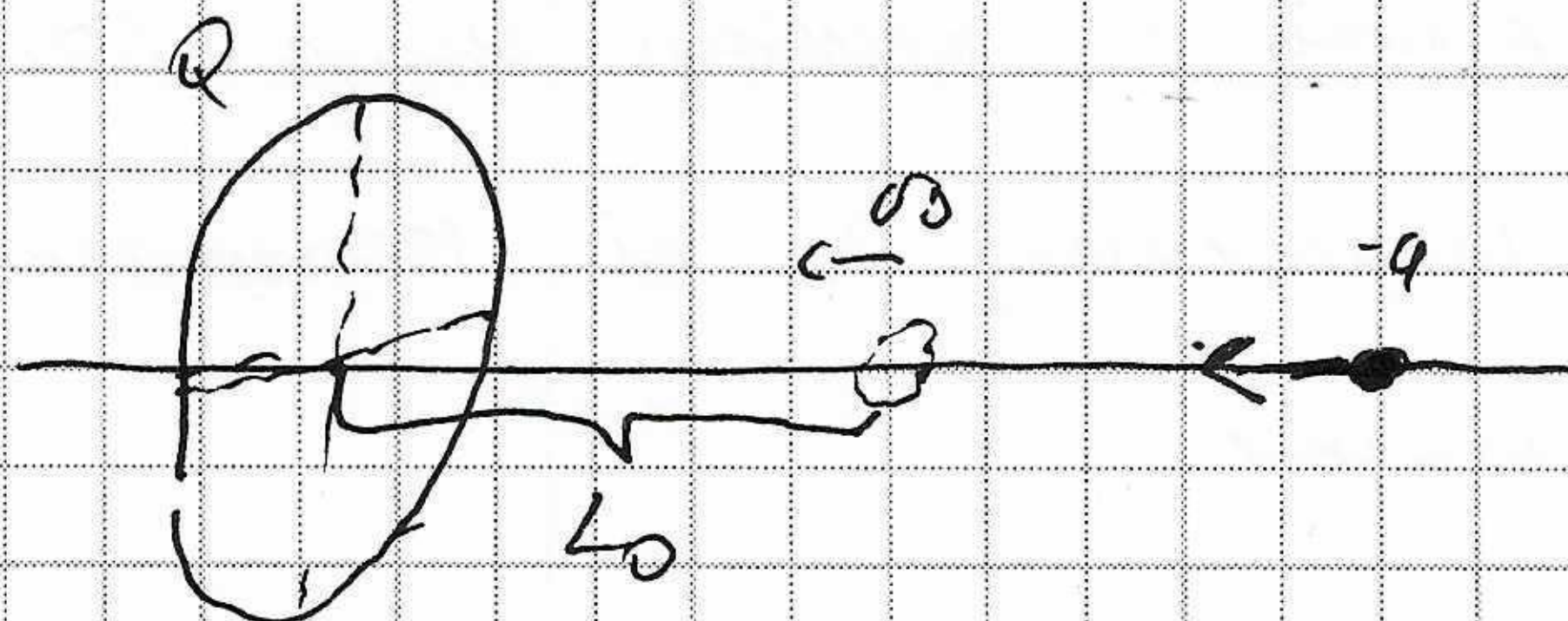
$$y = -4,0 \cdot 10^{-7} \text{ V}$$

$$L_0 = 0,5 \mu$$

$$V_0 = 10 \text{ m/s}$$

$$R = 0,2 \text{ m}$$

V -



The 23 π K. $F = m \cdot a$

$$F = \frac{1}{k} \frac{|Q| \cdot |q|}{r^2}$$

$$m a = \frac{k |Q| |q|}{r^2} \quad ; \quad a = \frac{k |Q| |q|}{L^2 \cdot m}$$

$$a_0 = \frac{(2,0 \cdot 10^{-5}) \cdot 1 - 4,0 \cdot 10^{-7}}{0,5^2 \cdot 10^{-3}} = 3,2 \cdot 10^{-8} \frac{\text{m}}{\text{C}^2}$$

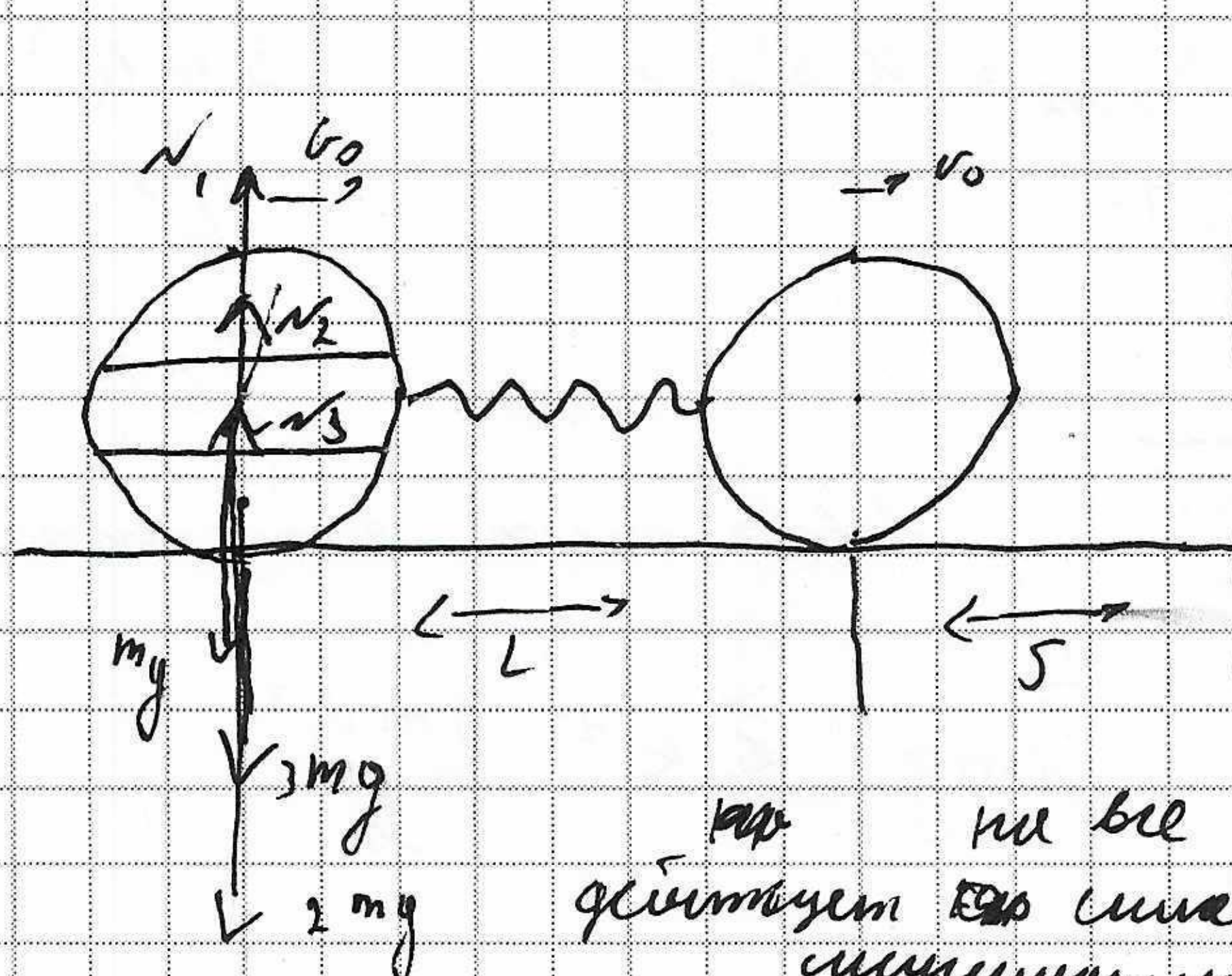
Т.е. расстояние между пачками и колесом увеличивается,
то μ F будет увеличиваться \Rightarrow а (угловая) жесткость
будет меняться по квадратичной зависимости.

$$F_u = qUB \sin \alpha$$

№ 5 Задача:

$3m, L, S, \mu$

$$V_0 = ?$$



на все время левого смещения действует E_0 сила тяжести, но она симметрична у верхней части шара, а нижняя часть левого шара действует

Сразу после удара на вертикальном пистолете левого плеча гипотеза
показ

Сила трения: $F = \mu \cdot N$

$$N_1 = m\varphi \Rightarrow 1 \text{ Fr}_D = \varphi m\varphi \Rightarrow$$

Мне, действующая в отпуске вынуждена на ~~не~~ временно

dalam rangka program pembangunan manusia pada tingkat

Задание: для правого шара $\vec{v} = 3m v_0 = 3m v' \quad v' -$

скорость после отскока от стены.



- 1) Во время движения шаров нитяного маятника не действуют внешние силы т.к. $F = ma$, $a = \text{const} = 0 \Rightarrow F = 0$.
- 2) После отскока правый шар сохраняет значение модуля скорости, но её направление меняется на противоположное.
- 3) В момент сразу после отскока две шарики движутся навстречу друг другу. Они обладают кинетической энергией. При движении навстречу друг другу энергия сжимается, и скорость шаров уменьшается.

Кинетическая энергия шаров переходит в ~~потенциальную~~ энергию пружины.

$$E_{\text{кин шар}} = \frac{3m v_0^2}{2} = \frac{k \Delta L^2}{2}$$

$$E_{\text{кин шар}} = \frac{3m v'^2}{2} = \frac{k \Delta L^2}{2}$$

\Rightarrow Общая энергия пружины:

$$E_{\text{п}} = 2 \frac{k \Delta L^2}{2} \quad \text{или} \quad \frac{3m v_0^2}{2} = \frac{k \Delta L^2}{2}, \text{ т.к.}$$

По закону Гука: $F_{\text{упр}} = k \Delta L \Rightarrow$

$$3m v_0^2 = k \Delta L^2 \quad | : k$$

$$\Delta L^2 = \frac{3m v_0^2}{k}$$

$$\Delta L = \sqrt{\frac{3m v_0^2}{k}}$$

$\mu mg \geq k \sqrt{\frac{3m v_0^2}{k}}$, Нити нити неопределены \Rightarrow возбудим

обе нити в движение: $(\mu mg)^2 \geq k^2 \frac{3m v_0^2}{k} \quad ; \quad v_0^2 \leq \frac{(\mu mg)^2}{3mk}$

$$v_0 \leq \sqrt{\frac{(\mu mg)^2}{3mk}}$$