

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«ШКОЛА № 1579»

Решение практических задач

Учитель физики Валевич Андрей Львович

Москва, 2023 г.

В процессе изучения физики очень большое значение имеет решение задач, так как оно позволяет закрепить теоретический материал курса, разобраться в различных законах и границах их применения, способствует их запоминанию.

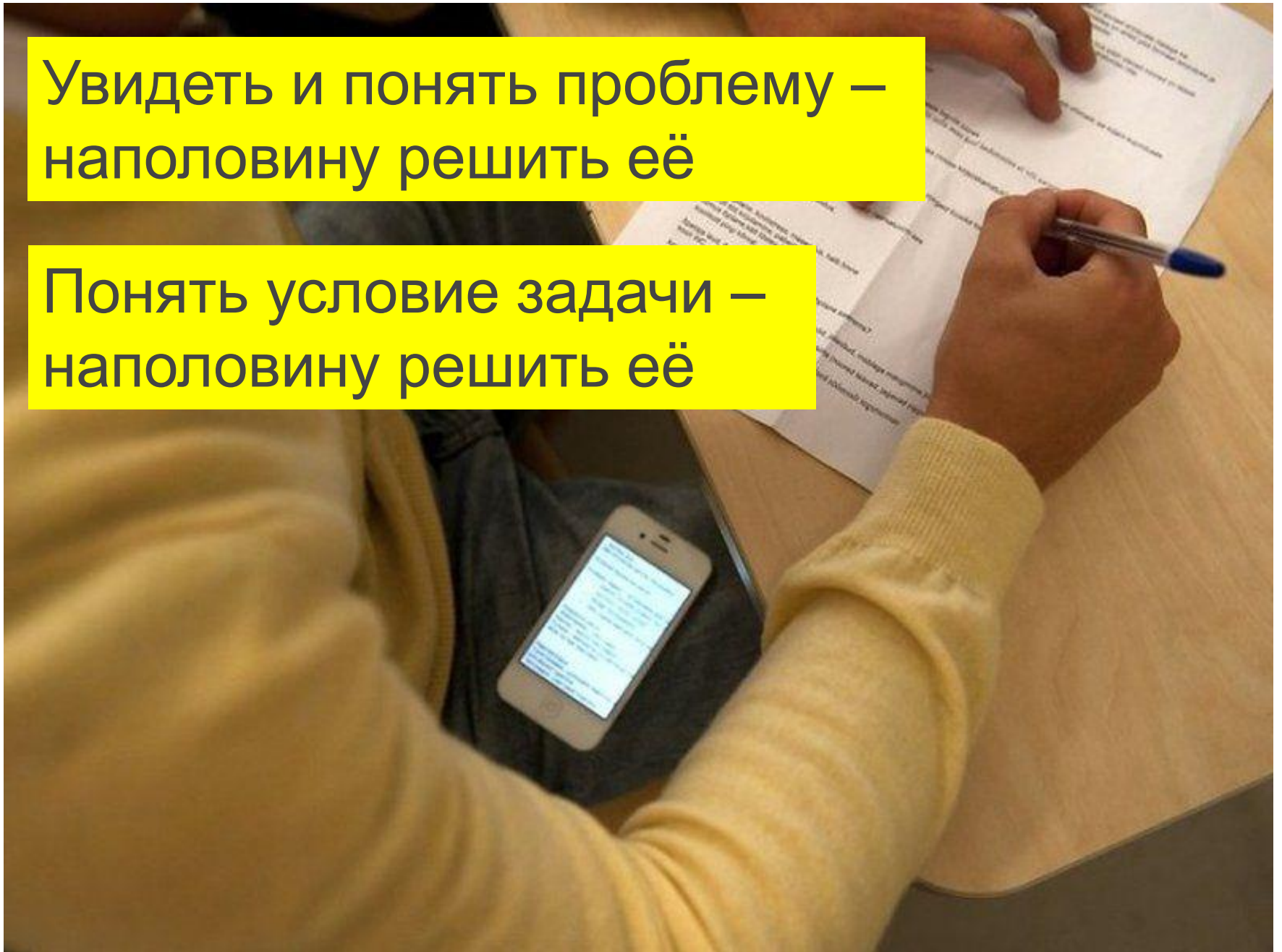
Кроме того, при этом развиваются навыки использования этих законов для выяснения конкретных практических вопросов.

Работа по выполнению практических задач является проверкой степени усвоения обучающимися теоретического материала и может служить критерием знания курса.

Сформулируйте задачу и решите её

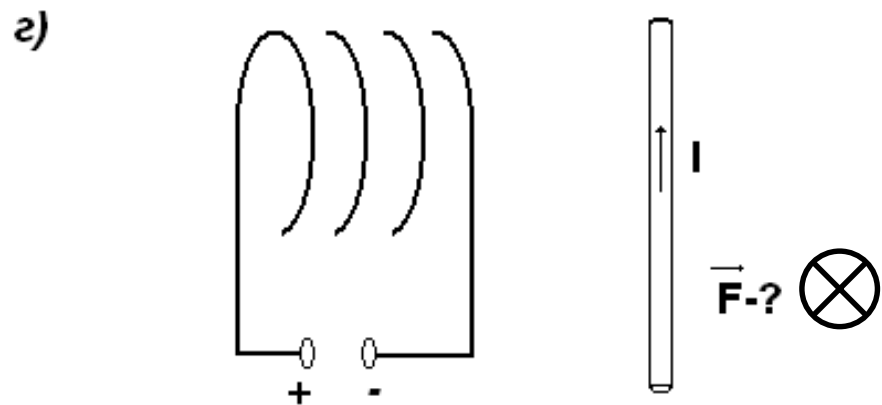
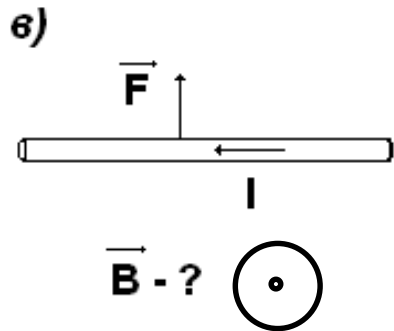
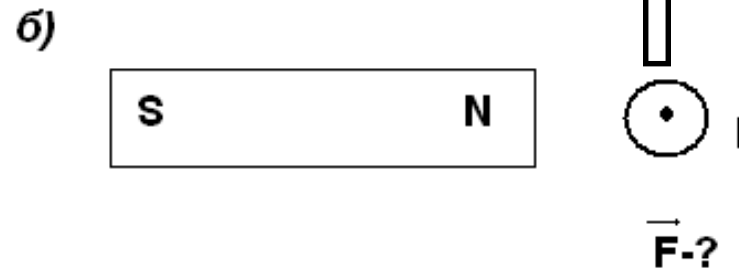
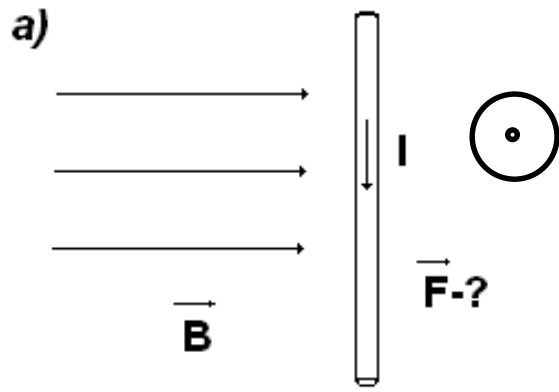
Увидеть и понять проблему –
наполовину решить её

Понять условие задачи –
наполовину решить её

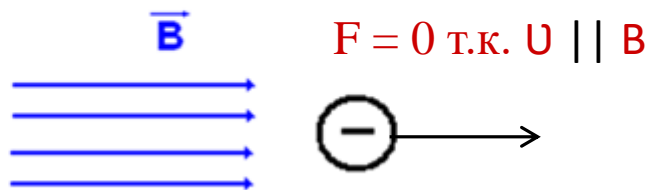


Задачи рисунки, практические задачи, задачи с незаписанным условием призваны к самостоятельной работе обучающихся. Решение таких задач требует осознанного подхода к их реализации и, как результат, имеет высокую эффективность в образовательном процессе.

Самостоятельная работа.



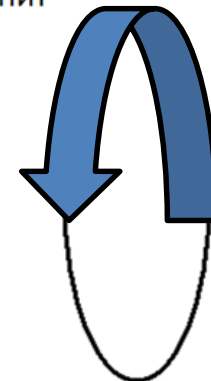
д) На движущийся заряд в магнитном поле действует сила

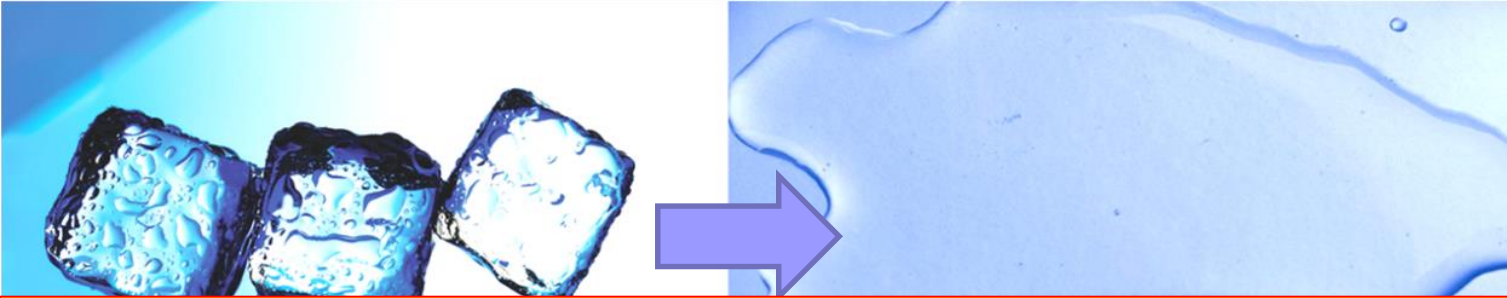


е) Как будет действовать магнит на виток с током?



притягиваться





$$Q = ?$$

Какое количество теплоты понадобится, что бы из льда массой 2 кг при температуре -2°C получить воду при температуре 20°C ?

до температуры 20°C

массой 2 кг

при температуре -2°C

$$Q_{\text{нагрева льда}} = 2100 \cdot 2(0 - (-2)) = 8400 \text{ (Дж)}$$

+

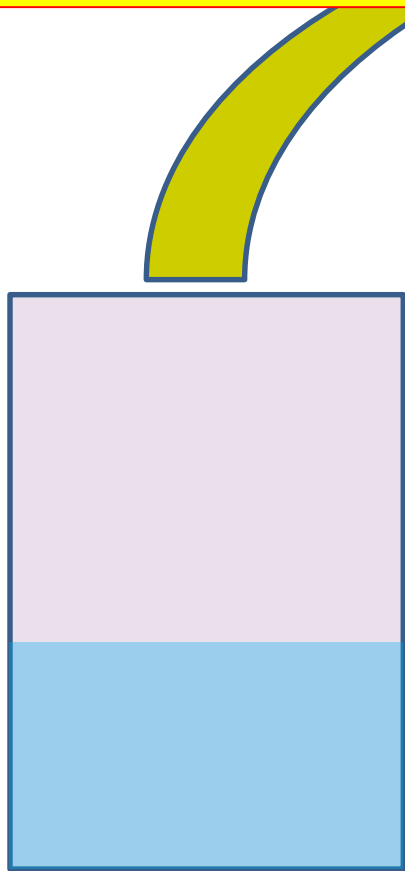
$$Q_{\text{плавления льда}} = 340000 \cdot 2 = 680000 \text{ (Дж)}$$

+

$$Q_{\text{нагрева воды}} = 4200 \cdot 2(20 - 0) = 168000 \text{ (Дж)}$$

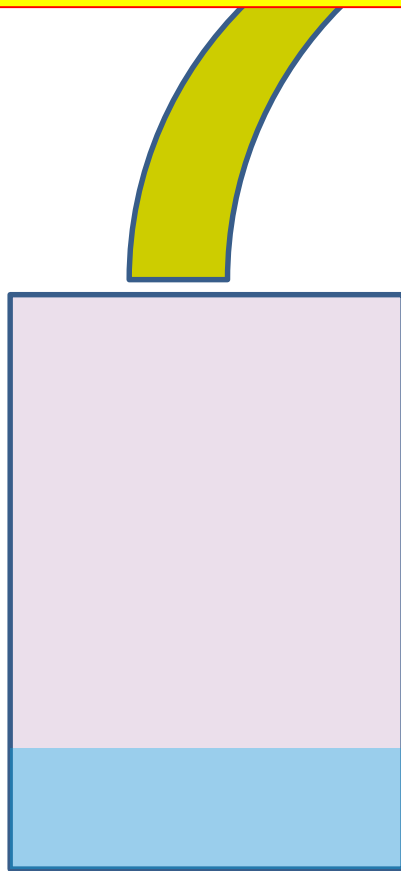
$$Q = 856400 \text{ (Дж)}$$

Определите температуру смеси, полученную из двух порций воды объёмами 35 л и 15 л, которые имели температуры 20 °С и 50 °С, соответственно. Теплообмен воды с окружающими телами пренебрежимо мал.



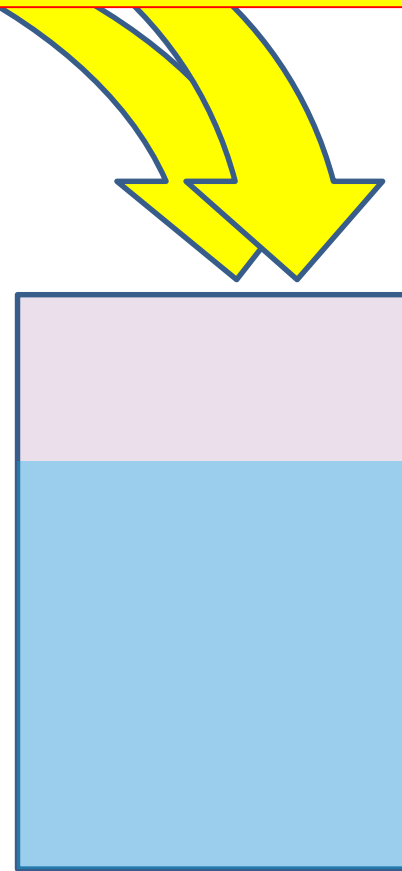
$$V_{\text{воды}1} = 35 \text{ л}$$

$$t_{\text{воды}1} = 20^{\circ}\text{C}$$



$$V_{\text{воды}2} = 15 \text{ л}$$

$$t_{\text{воды}2} = 50^{\circ}\text{C}$$



$$V_{\text{воды}} = 35 + 15 = 50 \text{ л}$$

$$t_{\text{воды}} = ?$$



$$V_{\text{воды}1} = 35 \text{ л}$$

$$V_{\text{воды}2} = 15 \text{ л}$$

$$V_{\text{воды}} = 35 + 15 = 50 \text{ л}$$

$$t_{\text{воды}1} = 20^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{воды}2} = 50^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{воды}} = ?$$

При обмене теплотой в изолированной системе без совершения работы выполняется

уравнение теплового баланса:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0,$$

где Q_1, Q_2, Q_3 – количества теплоты, полученные или отданные телами в процессе теплообмена.

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

$$cm_1(t - t_1) + cm_2(t - t_2) = 0$$

$$m_1(t - t_1) + m_2(t - t_2) = 0$$

$$m_1t - m_1t_1 + m_2t - m_2t_2 = 0$$

$$(m_1 + m_2)t - m_1t_1 - m_2t_2 = 0$$

$$(m_1 + m_2)t = m_1t_1 + m_2t_2$$

$$t = \frac{m_1t_1 + m_2t_2}{m_1 + m_2}$$

$$t = \frac{35 \cdot 20 + 15 \cdot 50}{50}$$

$$t = 29^{\circ}\text{C}$$

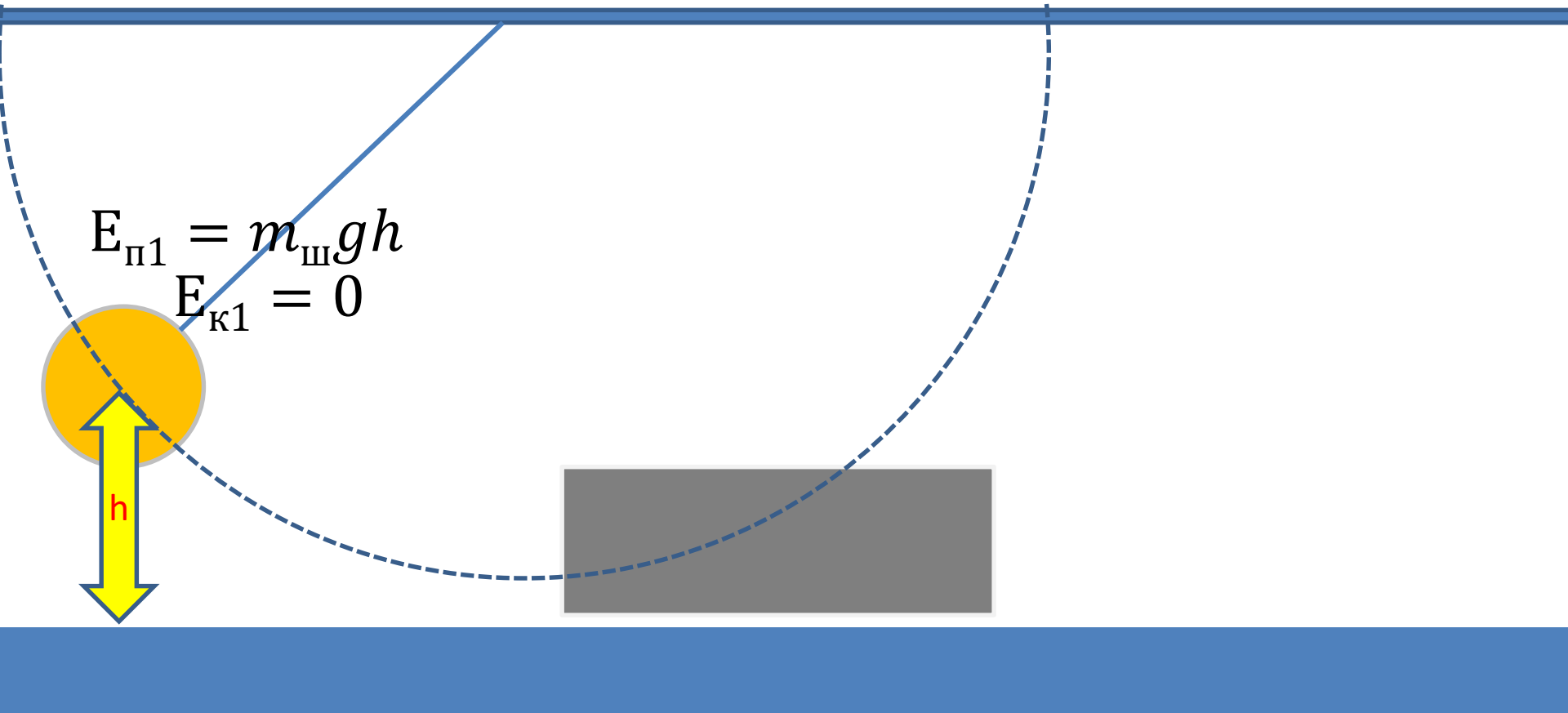
Практическая задача № 1

Определить коэффициент трения

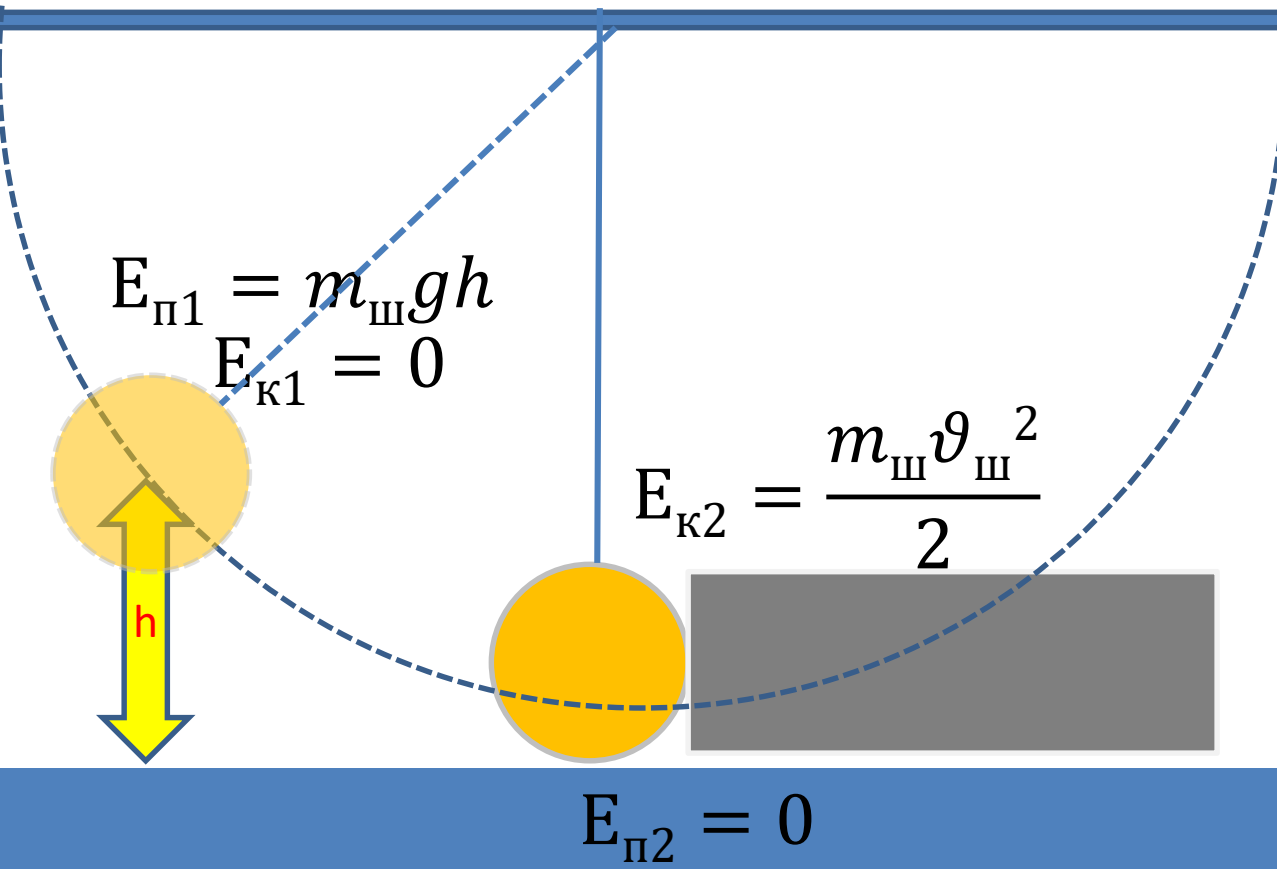
Шар массой $m_{\text{ш}}$ г, подвешенный на нити, отводят от положения равновесия на высоту h см и отпускают. В момент прохождения шаром положения равновесия он сталкивается с цилиндром массой $m_{\text{ц}}$ г (удар центральный и абсолютно упругий). После взаимодействия цилиндр перемещается на расстояние S см. Определите коэффициент трения между цилиндром и горизонтальной поверхностью.



Шар массой $m_{\text{ш}}$ г, подвешенный на нити, отводят от положения равновесия на высоту h см и отпускают. В момент прохождения шаром положения равновесия он сталкивается с цилиндром массой $m_{\text{ц}}$ г (удар центральный и абсолютно упругий). После взаимодействия цилиндр перемещается на расстояние S см. Определите коэффициент трения между цилиндром и горизонтальной поверхностью.



Шар массой $m_{\text{ш}}$ г, подвешенный на нити, отводят от положения равновесия на высоту h см и отпускают. В момент прохождения шаром положения равновесия он сталкивается с цилиндром массой $m_{\text{ц}}$ г (удар центральный и абсолютно упругий). После взаимодействия цилиндр перемещается на расстояние S см. Определите коэффициент трения между цилиндром и горизонтальной поверхностью.

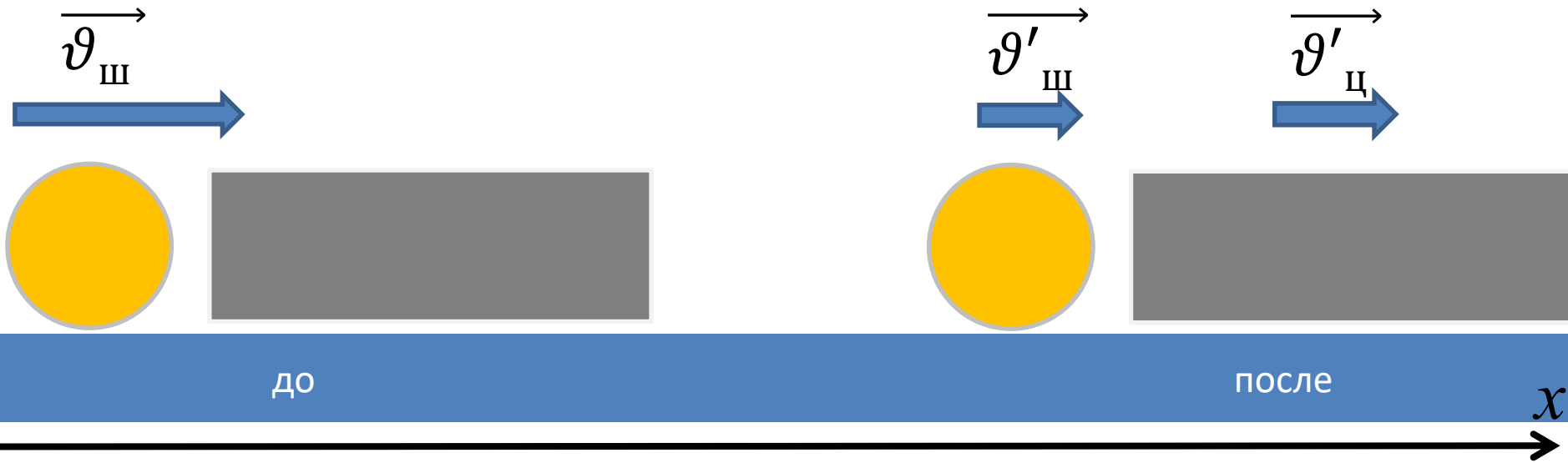


$$m_{\text{ш}}gh = \frac{m_{\text{ш}}v_{\text{ш}}^2}{2}$$

$$gh = \frac{v_{\text{ш}}^2}{2}$$

$$v_{\text{ш}} = \sqrt{2gh}$$

Шар массой $m_{\text{ш}}$ г, подвешенный на нити, отводят от положения равновесия на высоту h см и отпускают. В момент прохождения шаром положения равновесия он сталкивается с цилиндром массой $m_{\text{ц}}$ г (удар центральный и абсолютно упругий). После взаимодействия цилиндр перемещается на расстояние S см. Определите коэффициент трения между цилиндром и горизонтальной поверхностью.



$$\vec{p}_{\text{ш}} = m_{\text{ш}} \vec{v}_{\text{ш}} \quad \vec{p}_{\text{ц}} = \vec{0}$$

$$\vec{p}'_{\text{ш}} = m_{\text{ш}} \vec{v}'_{\text{ш}} \quad \vec{p}'_{\text{ц}} = m_{\text{ц}} \vec{v}'_{\text{ц}}$$

$$E_1 = \frac{m_{\text{ш}} v_{\text{ш}}^2}{2}$$

$$E_2 = \frac{m_{\text{ш}} v'_{\text{ш}}^2}{2} + \frac{m_{\text{ц}} v'_{\text{ц}}^2}{2}$$

Шар массой $m_{\text{ш}}$ г, подвешенный на нити, отводят от положения равновесия на высоту h см и отпускают. В момент прохождения шаром положения равновесия он сталкивается с цилиндром массой $m_{\text{ц}}$ г (удар центральный и абсолютно упругий). После взаимодействия цилиндр перемещается на расстояние S см. Определите коэффициент трения между цилиндром и горизонтальной поверхностью.

Из закона сохранения импульса:

$$Ox: m_{\text{ш}} v_{\text{ш}} = m_{\text{ш}} v'_{\text{ш}} + m_{\text{ц}} v'_{\text{ц}} \Rightarrow m_{\text{ш}} (v_{\text{ш}} - v'_{\text{ш}}) = m_{\text{ц}} v'_{\text{ц}}$$

Из закона сохранения энергии:

$$\frac{m_{\text{ш}} v_{\text{ш}}^2}{2} = \frac{m_{\text{ш}} v'_{\text{ш}}^2}{2} + \frac{m_{\text{ц}} v'_{\text{ц}}^2}{2} \Rightarrow m_{\text{ш}} (v_{\text{ш}}^2 - v'_{\text{ш}}^2) = m_{\text{ц}} v'_{\text{ц}}^2$$

$$m_{\text{ш}} (v_{\text{ш}} - v'_{\text{ш}})(v_{\text{ш}} + v'_{\text{ш}}) = m_{\text{ц}} v'_{\text{ц}}^2$$

$$m_{\text{ш}} v_{\text{ш}} = m_{\text{ш}} v'_{\text{ц}} - m_{\text{ш}} v_{\text{ш}} + m_{\text{ц}} v'_{\text{ц}}$$

$$v'_{\text{ц}} (m_{\text{ш}} + m_{\text{ц}}) = 2m_{\text{ш}} v_{\text{ш}}$$

$$v'_{\text{ц}} = \frac{2m_{\text{ш}} v_{\text{ш}}}{m_{\text{ш}} + m_{\text{ц}}}$$

$$v_{\text{ш}} + v'_{\text{ш}} = v'_{\text{ц}}$$

$$v'_{\text{ш}} = v'_{\text{ц}} - v_{\text{ш}}$$

Шар массой $m_{\text{ш}}$ г, подвешенный на нити, отводят от положения равновесия на высоту h см и отпускают. В момент прохождения шаром положения равновесия он сталкивается с цилиндром массой $m_{\text{ц}}$ г (удар центральный и абсолютно упругий). После взаимодействия цилиндр перемещается на расстояние S см. **Определите коэффициент трения** между цилиндром и горизонтальной поверхностью.

$$m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{\text{тр}}$$

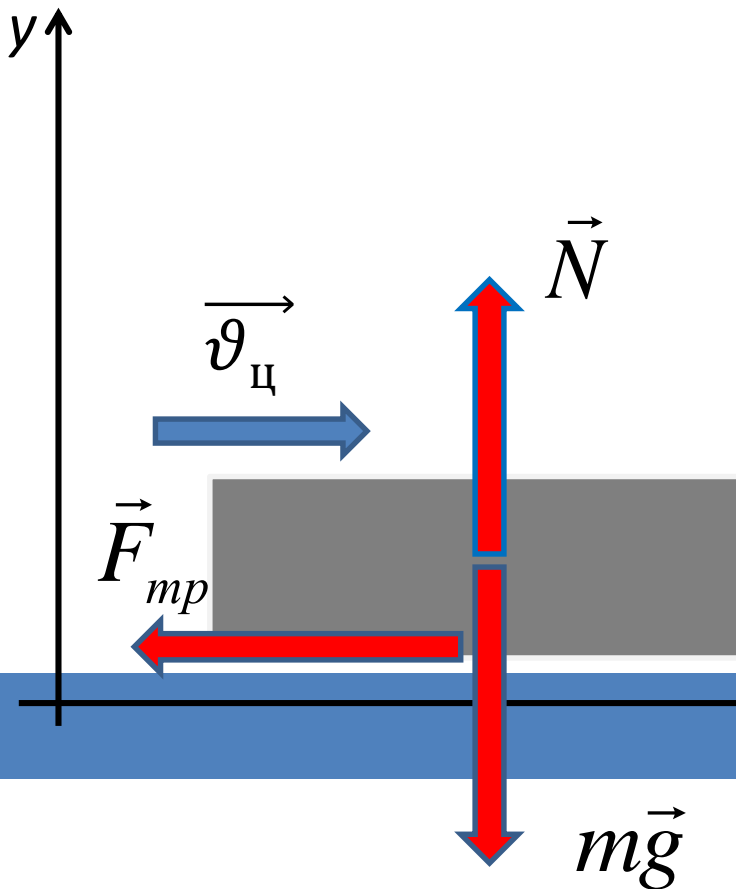
$$\text{OX: } ma = -F_{\text{тр}} \quad ma = -\mu N$$

$$\text{OY: } 0 = N - mg \quad N = mg$$

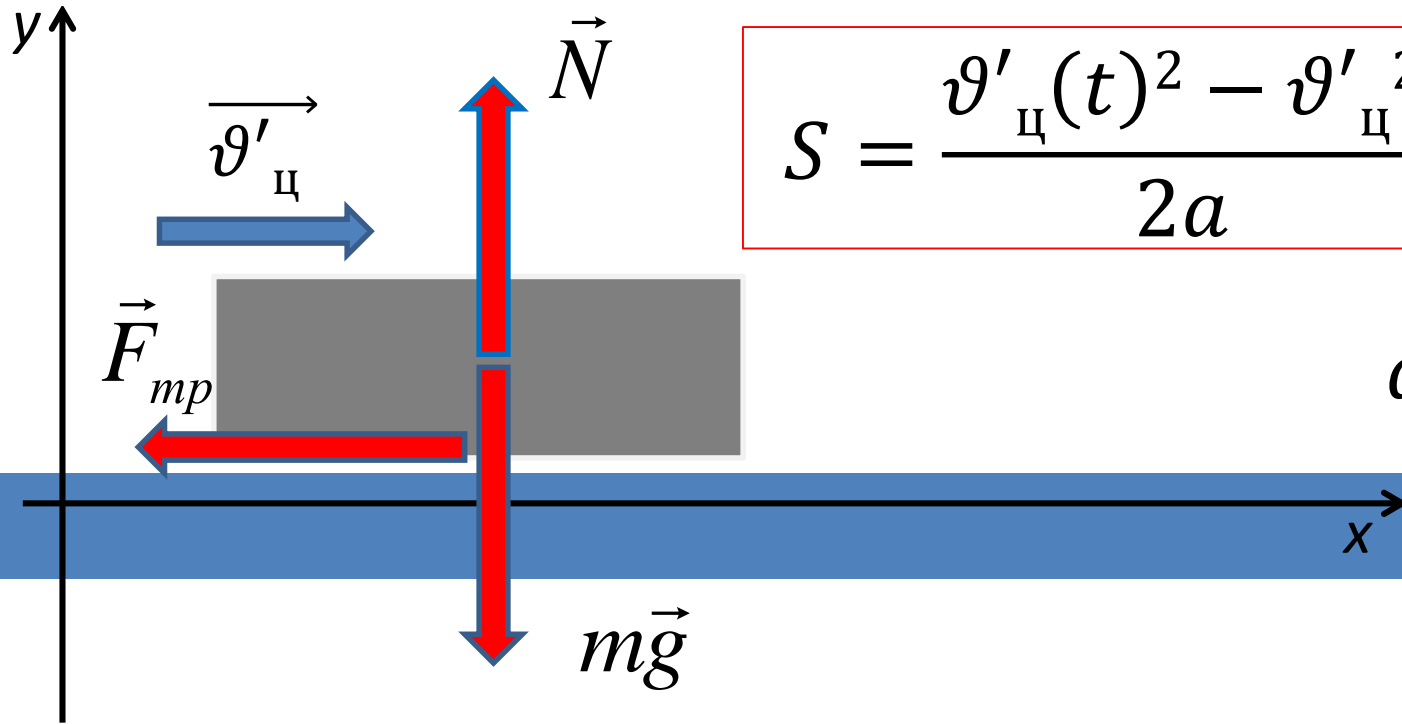
$$ma = -\mu mg$$

$$a = -\mu g$$

$$\mu = -\frac{a}{g}$$



Шар массой $m_{\text{ш}}$ г, подвешенный на нити, отводят от положения равновесия на высоту h см и отпускают. В момент прохождения шаром положения равновесия он сталкивается с цилиндром массой $m_{\text{ц}}$ г (удар центральный и абсолютно упругий). После взаимодействия цилиндр перемещается на расстояние S см. Определите коэффициент трения между цилиндром и горизонтальной поверхностью.



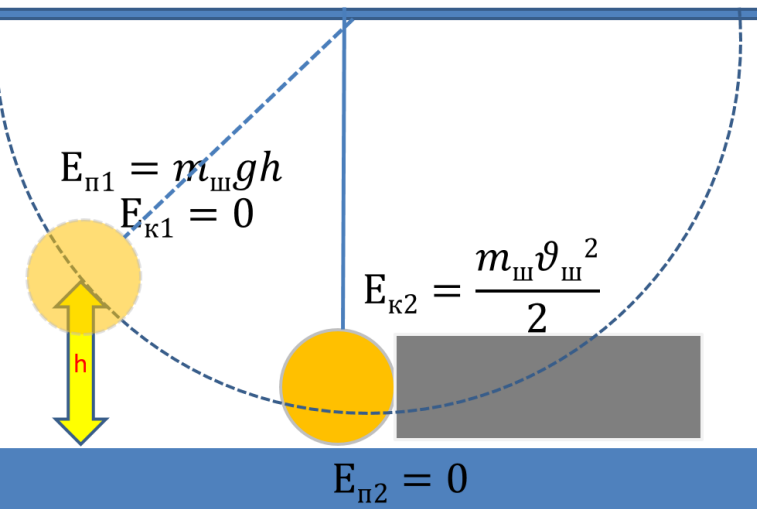
$$S = \frac{v'_{\text{ц}}(t)^2 - v'_{\text{ц}}{}^2}{2a}$$

$$\mu = -\frac{a}{g}$$

$$a = -\frac{v'_{\text{ц}}{}^2}{2S}$$

$$\mu = \frac{v'_{\text{ц}}{}^2}{2Sg}$$

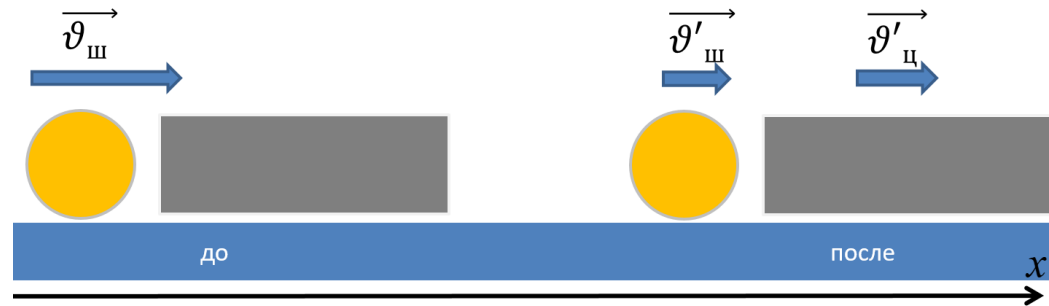
Шар массой $m_{\text{ш}}$ г, подвешенный на нити, отводят от положения равновесия на высоту h см и отпускают. В момент прохождения шаром положения равновесия он сталкивается с цилиндром массой $m_{\text{ц}}$ г (удар центральный и абсолютно упругий). После взаимодействия цилиндр перемещается на расстояние S см. Определите коэффициент трения между цилиндром и горизонтальной поверхностью.



$$m_{\text{ш}}gh = \frac{m_{\text{ш}}v_{\text{ш}}^2}{2}$$

$$gh = \frac{v_{\text{ш}}^2}{2}$$

$$v_{\text{ш}} = \sqrt{2gh}$$



$$\vec{p}_{\text{ш}} = m_{\text{ш}}\vec{v}_{\text{ш}} \quad \vec{p}_{\text{ц}} = \vec{0}$$

$$\vec{p}'_{\text{ш}} = m_{\text{ш}}\vec{v}'_{\text{ш}} \quad \vec{p}'_{\text{ц}} = m_{\text{ц}}\vec{v}'_{\text{ц}}$$

$$E_1 = \frac{m_{\text{ш}}v_{\text{ш}}^2}{2}$$

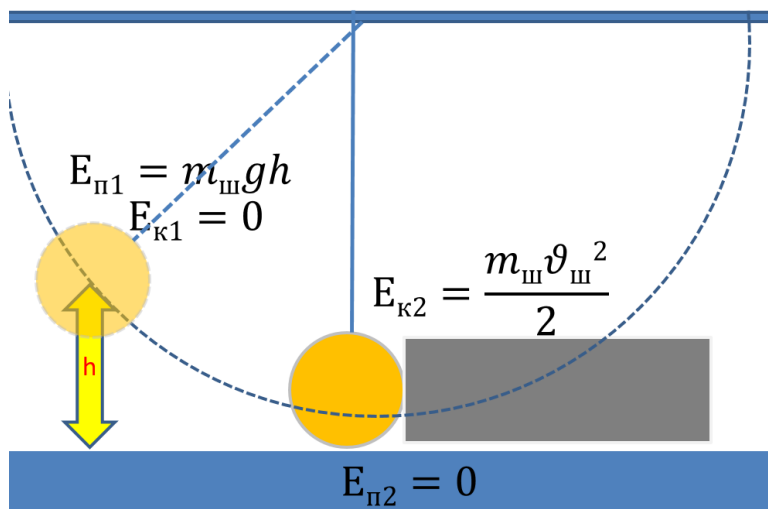
$$E_2 = \frac{m_{\text{ш}}v'_{\text{ш}}^2}{2} + \frac{m_{\text{ц}}v'_{\text{ц}}^2}{2}$$

$$\mu = \frac{v'_{\text{ц}}^2}{2Sg}$$

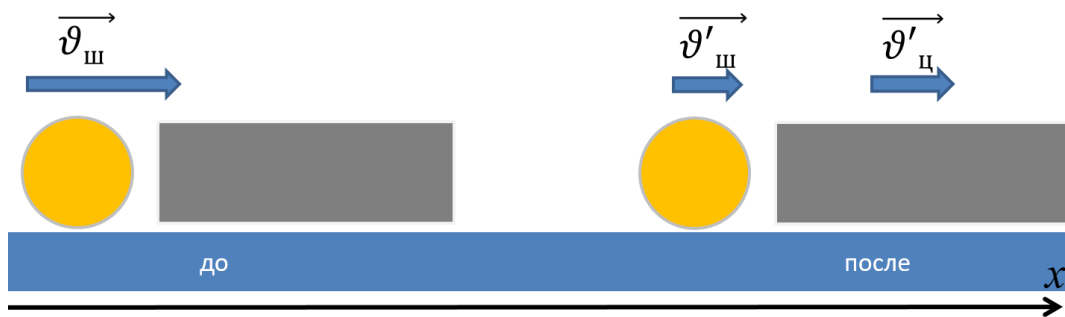
$$v'_{\text{ц}} = \frac{2m_{\text{ш}}v_{\text{ш}}}{m_{\text{ш}} + m_{\text{ц}}}$$

$$\mu = \frac{\vartheta'_{\text{ц}}^2}{2Sg}$$

$$\mu = \frac{\left(\frac{2m_{\text{ш}}\sqrt{2gh}}{m_{\text{ш}} + m_{\text{ц}}}\right)^2}{2Sg} = \frac{8ghm_{\text{ш}}^2}{2Sg(m_{\text{ш}} + m_{\text{ц}})^2}$$



$$\mu = \frac{4hm_{\text{ш}}^2}{S(m_{\text{ш}} + m_{\text{ц}})^2}$$



$$\vartheta_{\text{ш}} = \sqrt{2gh}$$

$$\vec{p}_{\text{ш}} = m_{\text{ш}}\vec{\vartheta}_{\text{ш}} \quad \vec{p}_{\text{ц}} = \vec{0} \quad \vec{p}'_{\text{ш}} = m_{\text{ш}}\vec{\vartheta}'_{\text{ш}} \quad \vec{p}'_{\text{ц}} = m_{\text{ц}}\vec{\vartheta}'_{\text{ц}}$$

$$\vartheta'_{\text{ц}} = \frac{2m_{\text{ш}}\sqrt{2gh}}{m_{\text{ш}} + m_{\text{ц}}}$$

$$E_1 = \frac{m_{\text{ш}}\vartheta_{\text{ш}}^2}{2} \quad E_2 = \frac{m_{\text{ш}}\vartheta'_{\text{ш}}^2}{2} + \frac{m_{\text{ц}}\vartheta'_{\text{ц}}^2}{2}$$

$$\vartheta'_{\text{ц}} = \frac{2m_{\text{ш}}\vartheta_{\text{ш}}}{m_{\text{ш}} + m_{\text{ц}}}$$

Практическая задача № 2

Определить плотность тела

Дано:

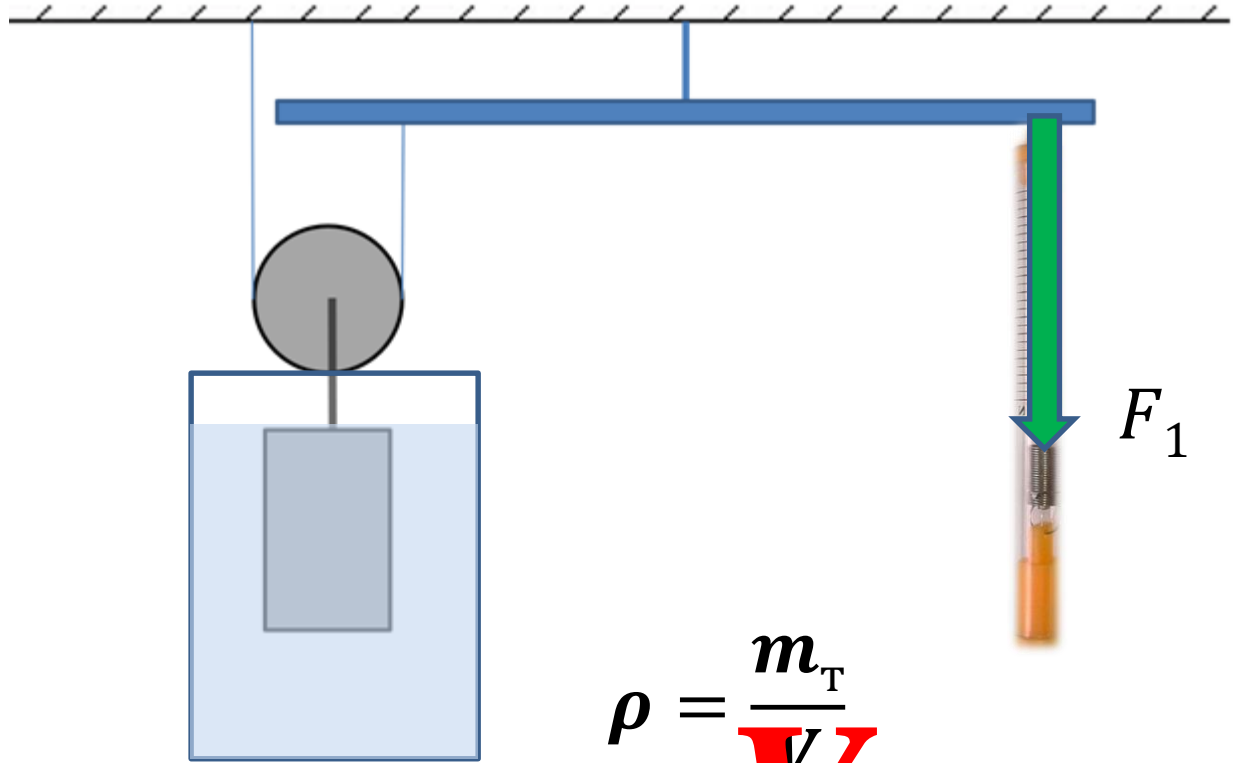
$d_1 =$ измерить

$d_2 =$ измерить

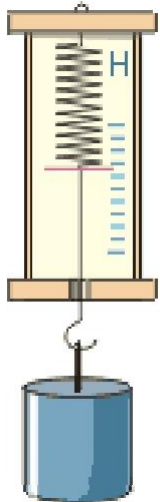
$m_{\text{бл}} = 40 \text{ г}$

$m_{\text{T}} =$ измерить

$\rho - ?$



$$\rho = \frac{m_{\text{T}}}{V}$$



$$P = m_{\text{T}} g$$

$$m_{\text{T}} = \frac{P}{g}$$

Дано:

$d_1 = \text{измерить}$

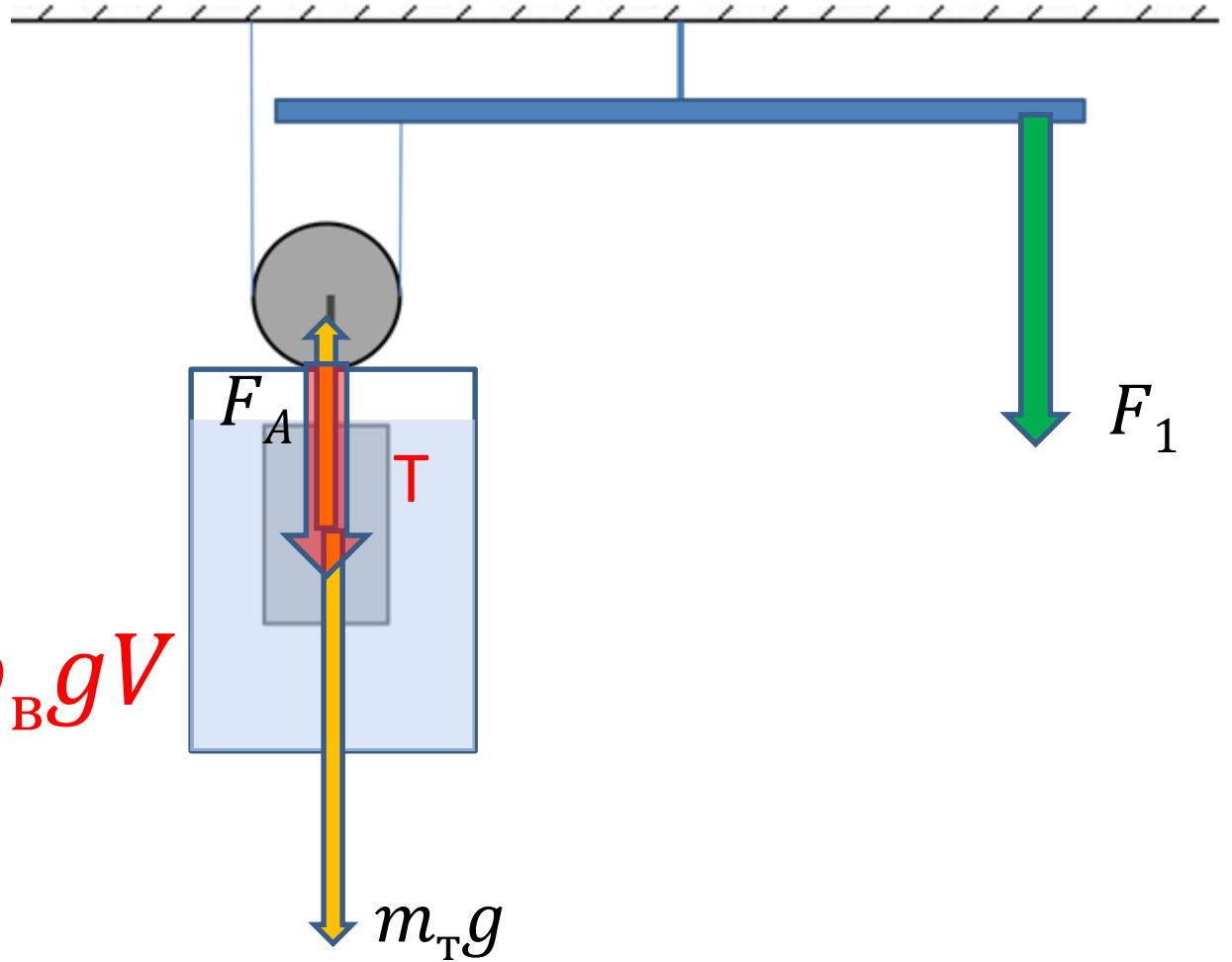
$d_2 = \text{измерить}$

$m_{\text{бл}} = 40 \text{ г}$

$m_{\text{T}} = \text{измерить}$

$\rho - ?$

$$T = m_{\text{T}}g - \rho_{\text{в}}gV$$



Дано:

$d_1 =$ измерить

$d_2 =$ измерить

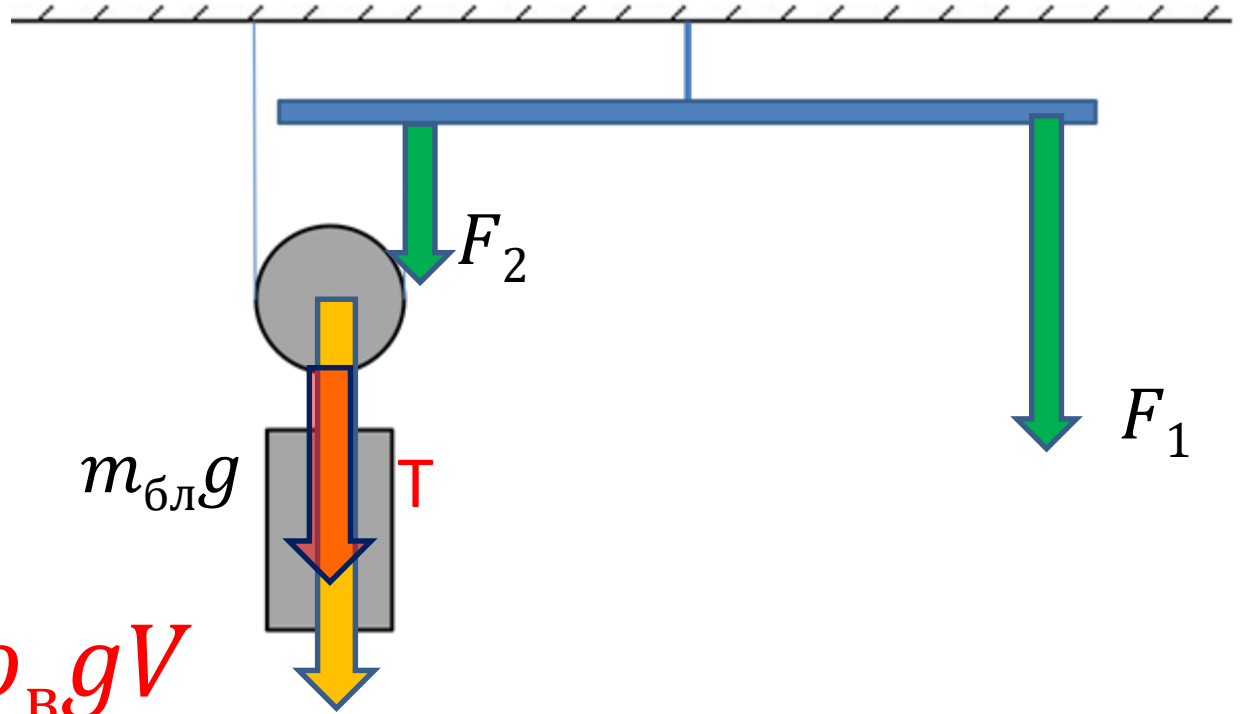
$m_{\text{бл}} = 40$ г

$m_{\text{т}} =$ измерить

ρ - ?

$$T = m_{\text{т}}g - \rho_{\text{в}}gV$$

$$F_2 = \frac{1}{2} (m_{\text{бл}}g + m_{\text{т}}g - \rho_{\text{в}}gV)$$

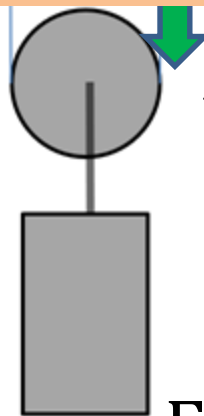


$$V = \frac{m_{\text{бл}}g + m_{\text{Т}}g - 2F_1}{\rho_{\text{В}}g}$$

$$m_{\text{бл}} = 40 \text{ г}$$

$$m_{\text{Т}} = \text{измерить}$$

$$\rho - ?$$



если $d_1 = d_2$



$$F_2 = \frac{1}{2} (m_{\text{бл}}g + m_{\text{Т}}g - \rho_{\text{В}}gV)$$

Из условия равновесия:

$$M_1 + M_2 = 0$$

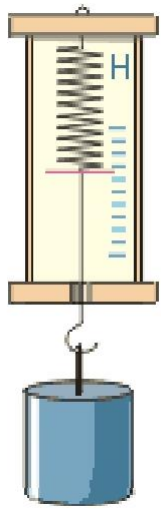
$$M_1 = F_1 d_1$$

$$M_2 = -F_2 d_2$$

$$F_1 d_1 = \frac{1}{2} (m_{\text{бл}}g + m_{\text{Т}}g - \rho_{\text{В}}gV) d_2$$

$$2F_1 = m_{\text{бл}}g + m_{\text{Т}}g - \rho_{\text{В}}gV$$

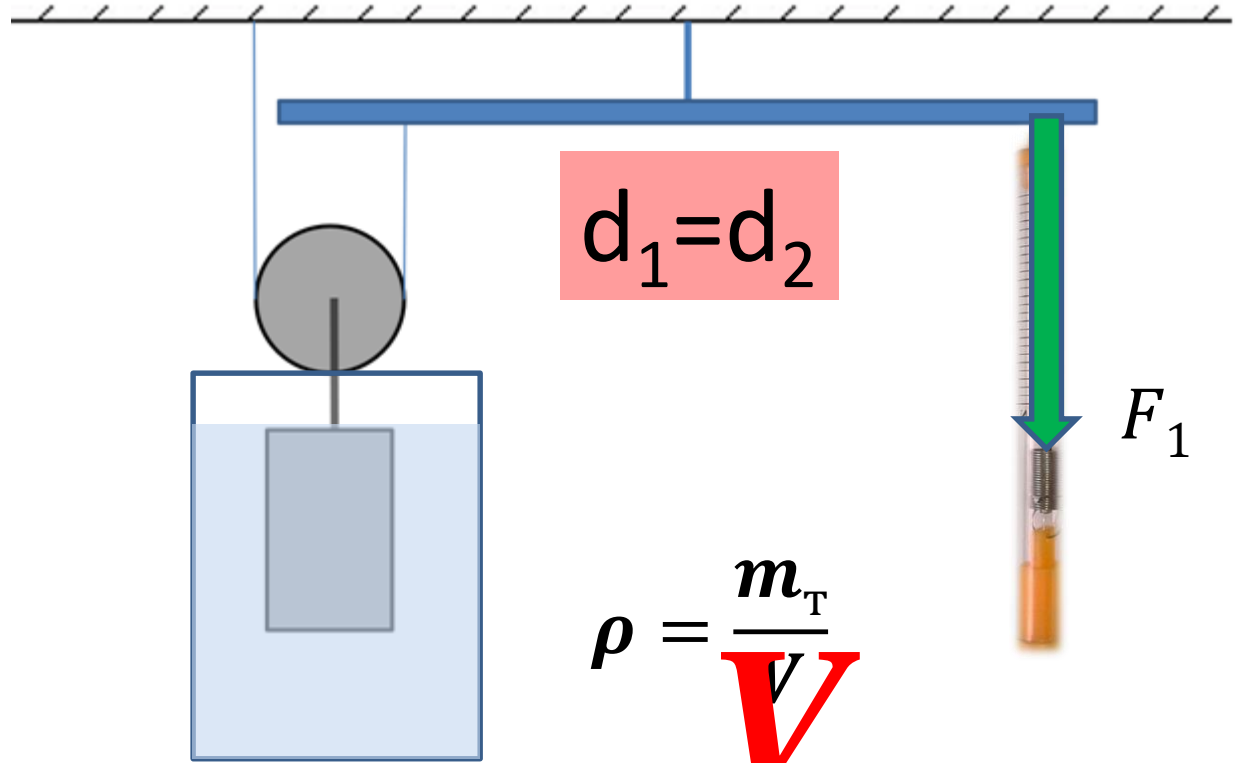
$$\rho_{\text{В}}gV = m_{\text{бл}}g + m_{\text{Т}}g - 2F_1$$



$$P = m_T g$$

$$m_T = \frac{P}{g}$$

$$m_{\text{бл}} = 40 \text{ г}$$



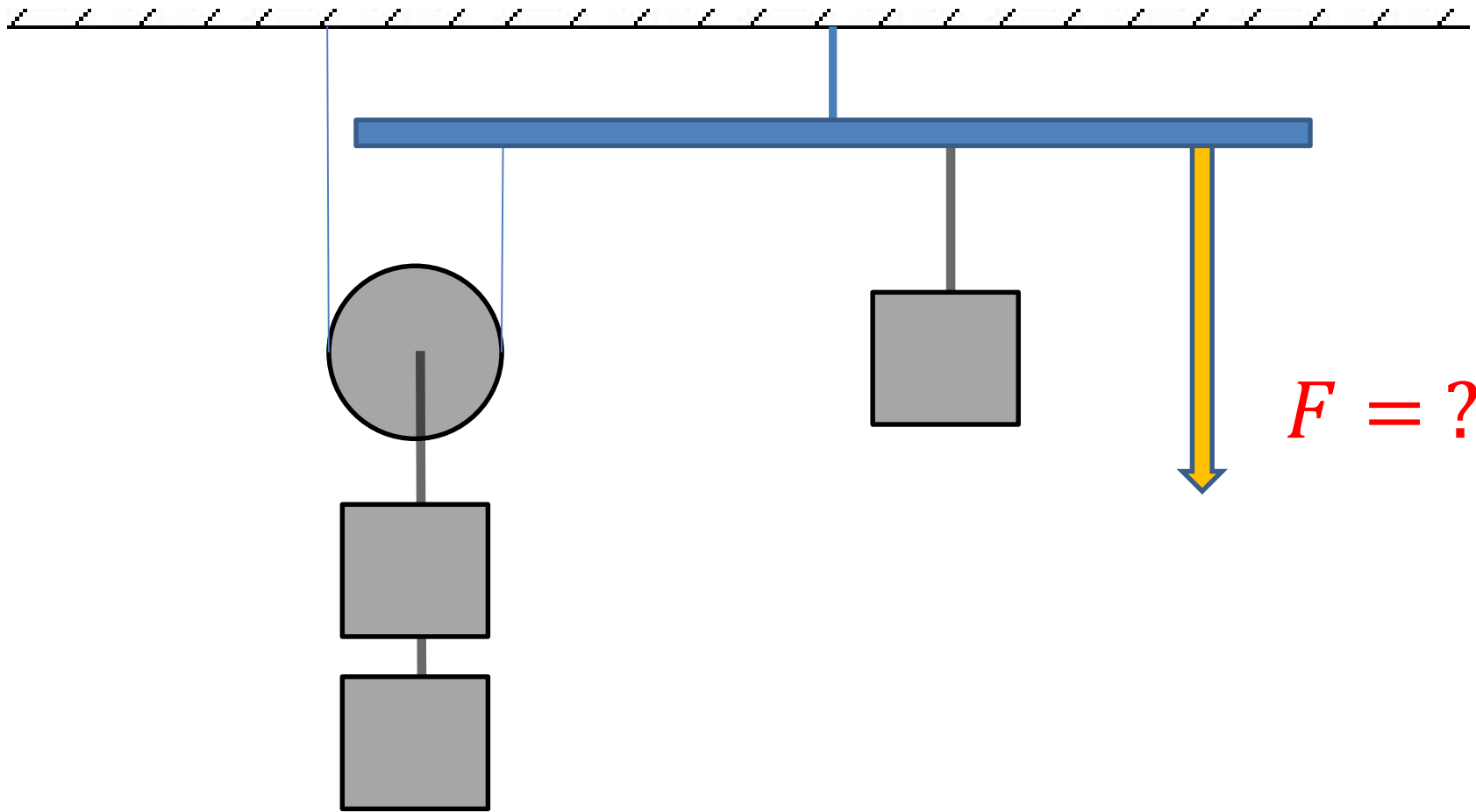
$$\rho = \frac{m_T}{V}$$

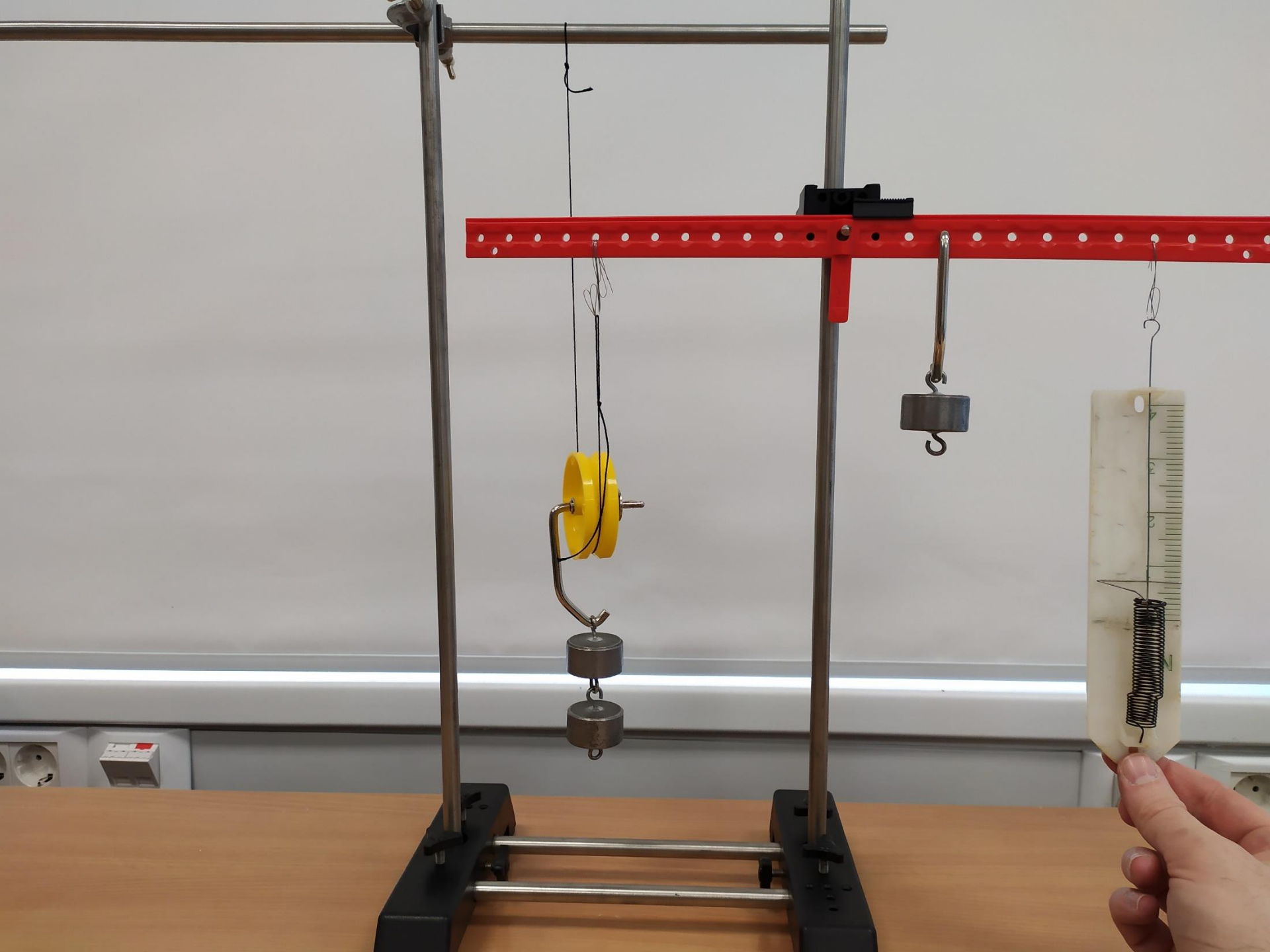
$$V = \frac{m_{\text{бл}} g + m_T g - 2F_1}{\rho_B g}$$

$$\rho = \frac{m_T}{\frac{m_{\text{бл}} g + m_T g - 2F_1}{\rho_B g}} = \frac{m_T \rho_B g}{m_{\text{бл}} g + m_T g - 2F_1}$$

Практическая задача № 3

Определить силу
уравновешивающую рычаг





Вариант 1. Дано:

$$d_1 = 8$$

$$d_2 = 3$$

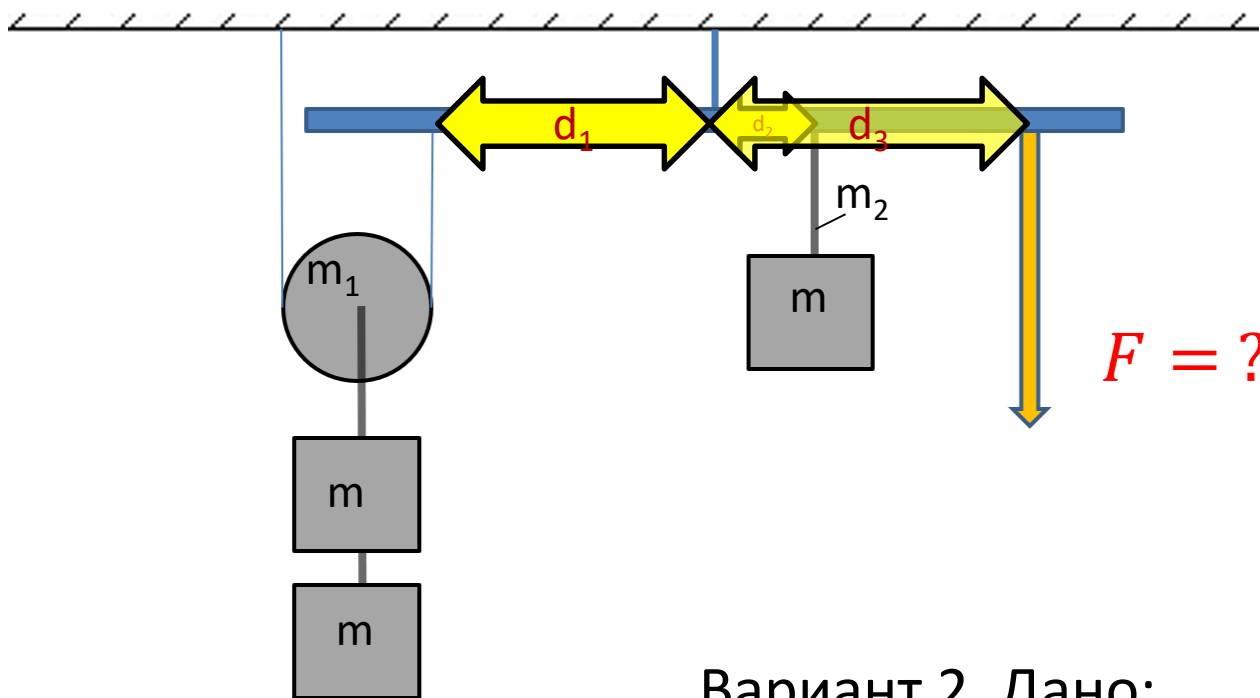
$$d_3 = 9$$

$$m = 100 \text{ г}$$

$m_1 = \text{измерить}$

$m_2 = \text{измерить}$

$F - ?$



Вариант 2. Дано:

$$d_1 = 10$$

$$d_2 = 2$$

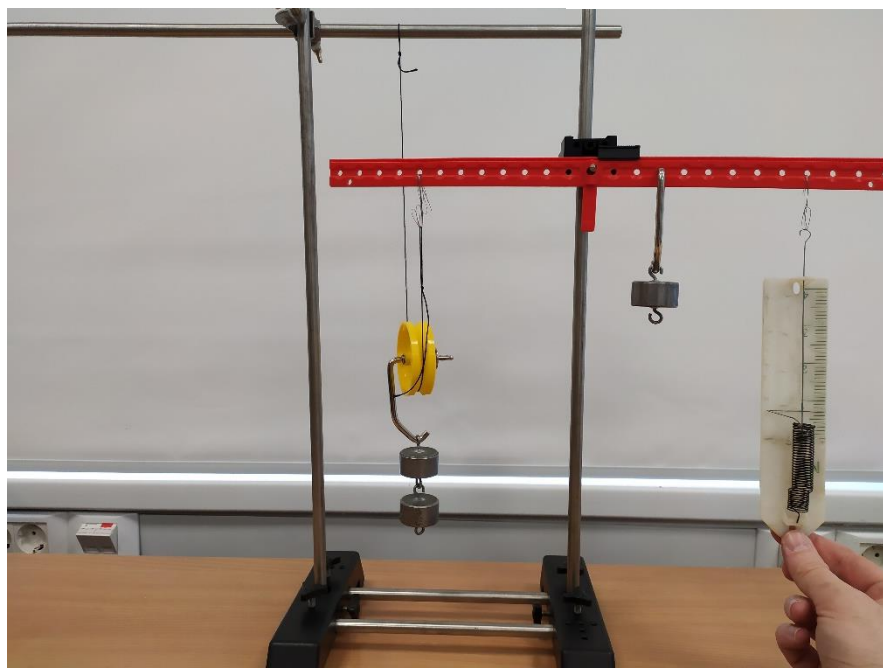
$$d_3 = 7$$

$$m = 100 \text{ г}$$

$m_1 = \text{измерить}$

$m_2 = \text{измерить}$

$F - ?$

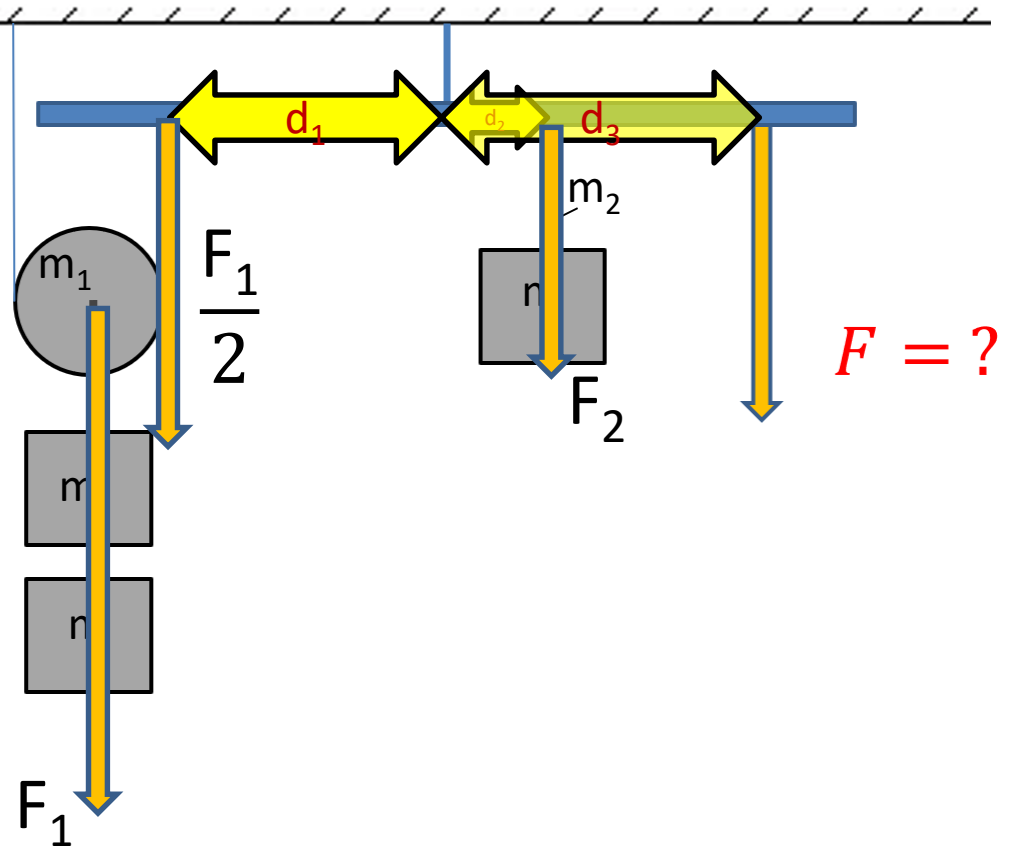


$$M_1 + M_2 + M_3 = 0$$

$$M_1 = -\frac{(m_1 + 2m)g}{2} d_1$$

$$M_2 = (m_2 + m)gd_2$$

$$M_3 = Fd_3$$



$F = ?$

$$-\frac{(m_1 + 2m)g}{2} d_1 + (m_2 + m)gd_2 + Fd_3 = 0$$

$$F = \frac{\frac{(m_1 + 2m)g}{2} d_1 - (m_2 + m)gd_2}{d_3}$$