

10 клас

Завдання:

За допомогою посудини з водою, шматка пластиліну і нитки знайти густину виданої лінійки.

Обладнання:

Дерев'яна лінійка, пластилін, посудина з дистильованою водою, нитка, аркуш паперу А4.

РОЗВ'ЯЗОК

Для знаходження густини лінійки спочатку необхідно знайти її масу. Першим кроком для цього є знаходження центру мас лінійки, лінійку можна зрівноважити на краю парти або на ручці або олівці. Далі за допомогою нитки закріплюємо шматок пластиліну на краю лінійки і знову зрівноважуємо дану конструкцію та знаходимо центр мас. Запишемо умову рівноваги (рис.1):

$$F_1 l_1 = F_2 l_2 \rightarrow m_{\text{л}} g l_1 = m_{\text{п}} g l_2 \rightarrow m_{\text{л}} l_1 = m_{\text{п}} l_2$$

де $m_{\text{л}}$ – маса лінійки, $m_{\text{п}} g$ – маса пластиліну

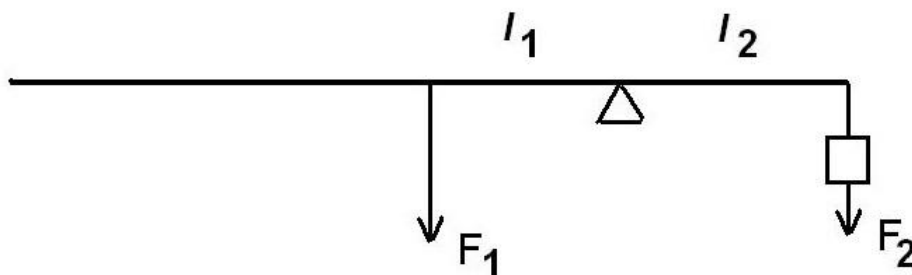


Рис.1

Зануримо пластилін у воду, рівновага порушиться, тому зрівноважимо систему знову і запишемо умову рівноваги врахувавши вплив сили Архімеда на занурений шматок пластиліну об'ємом V (рис.2):

$$F_1 l_3 = (F_2 - F_a) l_4 \rightarrow m_{\text{л}} g l_3 = (m_{\text{п}} g - \rho V g) l_4 \rightarrow m_{\text{л}} l_3 = (m_{\text{п}} - \rho V) l_4$$

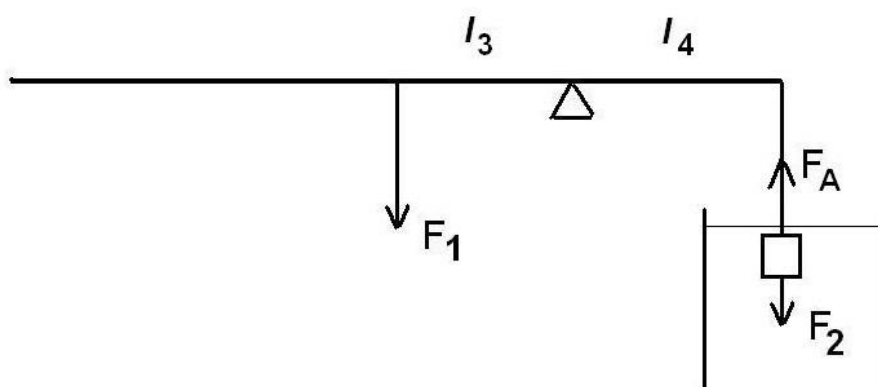


Рис.2

Відстані l_1 , l_2 , l_3 , l_4 можна знайти, використавши поділki на лінійці; об'єм пластиліну можна знайти зліпивши з нього тіло правильної геометричної форми (куб, паралелепіпед, кулю) і вимірявши його лінійні розміри виданою лінійкою. Густина дистильованої води вважається відомою величиною.

Отриману систему рівнянь

$$m_{\text{л}} l_1 = m_{\text{п}} l_2$$

$$m_{\text{л}} l_3 = (m_{\text{п}} - \rho V) l_4$$

можна розв'язати відносно $m_{\text{л}}$

$$m_{\text{л}} = \rho V l_2 l_4 / (l_1 l_4 - l_2 l_3)$$

Густина лінійки можна знайти поділивши знайдену масу на об'єм лінійки. Для знаходження лінійних розмірів лінійки робимо відбиток ширини і товщини лінійки на пластиліні і вимірюємо їх лінійкою. Менш точний варіант – відмалювати ширину і товщину лінійки на папері і виміряти виданою лінійкою.

Густина виданих лінійок становить 0.5 г/см^3 (світлі лінійки) і 0.6 г/см^3 (темніші лінійки)