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 закріпляємо шматок пластиліну на краю лінійки і знову зрівноважуємо дану конструкцію та знаходимо центр мас. Запишемо умову рівноваги (рис.1):

$F_1 l_1 = F_2 l_2 \rightarrow m_л g l_1 = m_п g l_2 \rightarrow m_л l_1 = m_п l_2$

де $m_л$ – маса лінійки, $m_п g$ – маса пластиліну

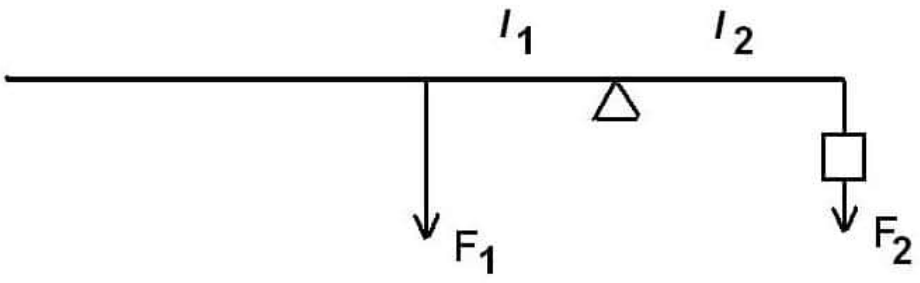

Рис.1

Занурimo 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):

$F_1\, l_3 = (F_2 - F_a)\, l_4 \rightarrow m_л\, g l_3 = (m_п\, g - \rho V g)\, l_4 \rightarrow m_л\, l_3 = (m_п - \rho V)\, l_4$

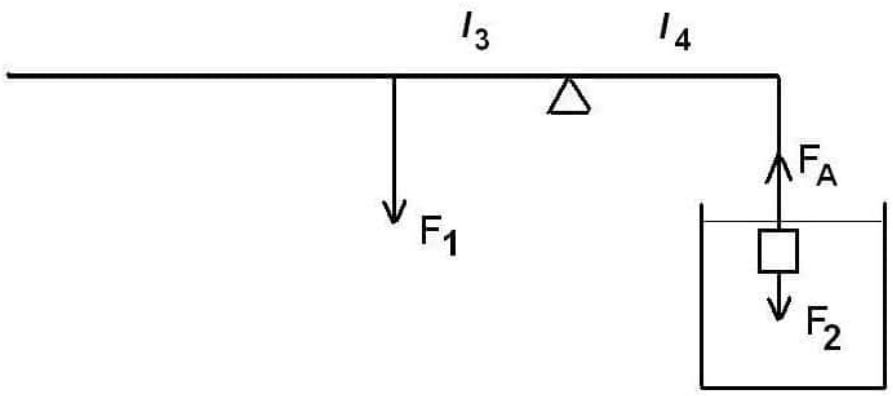

Рис.2

Відстані l_1, l_2, l_3, l_4 можна знайти, використавши поділки 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

$m_л\, l_1 = m_п\, l_2$

$m_л\, l_3 = (m_п - \rho V)\, l_4$

можна розв'язати відносно $m_л$

$m_л = \rho V l_2 l_4 / (l_1 l_4 - l_2 l_3)$

Густину 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)