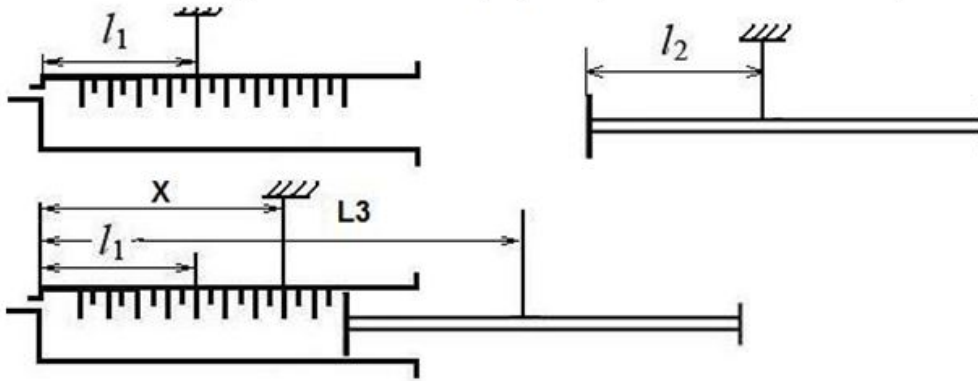


Задача 1

Застосуємо нитку для створення підвісу. Зрівноваживши на ній шприц або його частини, можна знаходити положення їх центру мас. Для вимірювання довжин використовується шкала на шприці.

1. Розберемо шприц і зрівноважуванням знайдемо положення l_1 і l_2 центрів мас корпусу і поршня шприца.

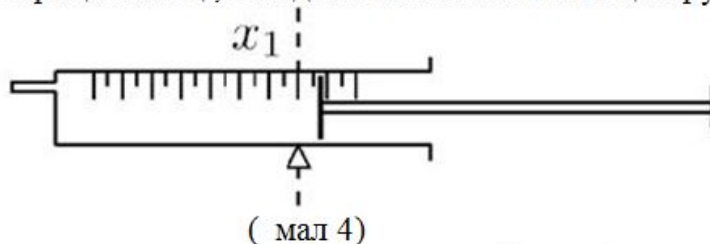
Визначимо центр мас системи корпус-поршень, вставивши поршень у шприц.



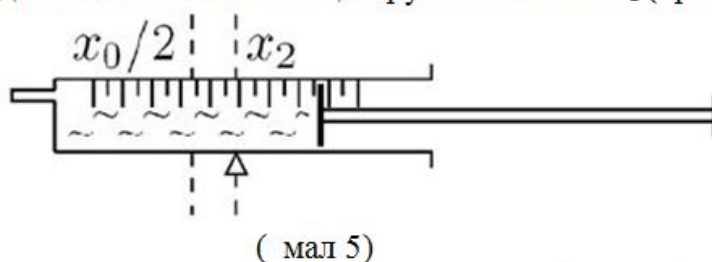
За рівнянням $m_1 l_1 + m_2 l_3 = x(m_1 + m_2)$

визначимо співвідношення мас складових системи. (наприклад, при такому висунутому поршні, що центр мас системи попадає на максимальну поділку шкали). $\alpha = \frac{m_2}{m_1}$

2. Висунемо поршень шприца на деяку відстань x_0 (в поділках шкали). Зрівноваживши шприц на нитці, знайдемо положення його центру мас x_1 (мал 4)



при такому висуванні поршня. Потім наберемо в шприц об'єм води x_0 (за шкалою) і знайдемо нове положення центру мас системи x_2 (при тому ж висуванні) (мал. 5).



В даному випадку центр мас шприца (пустого) не змінився. Центр мас води знаходиться на $\frac{x_0}{2}$ від початку відліку. Масу води можемо визначити за густиною та об'ємом $m = \rho x_0$.

Тоді вираз для центру мас системи:

$$(m + m_1 + m_2) \cdot x_2 = m \cdot \frac{x_0}{2} + (m_1 + m_2) x_1$$

Звідки знайдемо суму мас корпусу і поршня шприца:

$$M = m_1 + m_2 = \frac{x_2 - \frac{x_0}{2}}{x_1 - x_2} \rho x_0$$

3. Користуючись результатами, здобутими в пунктах 1 та 2, визначимо маси поршня та корпусу шприца.

$$m_1 = \frac{M}{(1 + \alpha)}$$

$$m_2 = \frac{\alpha M}{(1 + \alpha)}$$

В нашому випадку вони становлять 1,3 та 1,9 г відповідно.

4. Проводячи вимірювання, як в пункті 2, але з невідомою рідиною, визначимо її масу, а далі і густину. Вона виявилась рівною 1,4 г/см³.