

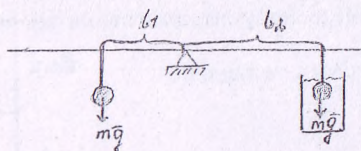
# Решение

XI класс (30 баллов)

Определите плотность мела.

Оборудование: пластилин, рейка деревянная, кусочек мела, сосуд с водой, нитка, ручка.

Соберём установку как показано на рис. 1



На концах рейки на одинаковом расстоянии до точки опоры подвешиваем кусок мела и кусок пластилина (добавляем или отнимаем пластилин до установления равновесия). Так же делаем со вторым куском пластилина. Затем подвешиваем два куска пластилина и убеждаемся, что их массы равны. В результате получаем 2 куска пластилина и кусок мела одинаковых масс.

Найдем плотность пластилина.

За один кусок нити подвешиваем кусок пластилина на расстоянии  $l_1$  до точки опоры, за другой конец подвешиваем другой кусок пластилина и погружаем его в воду. Путем изменения расстояния  $l_1$  добиваемся равновесия.

$$mg l_1 = mg l_2 - \rho_v g V l_2$$

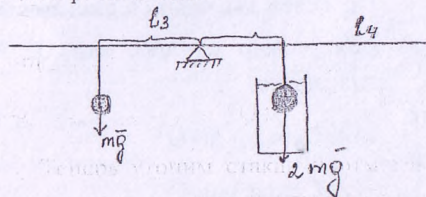
$m$  – масса пластилина,

$V$  – его объем,

$\rho_v$  – плотность воды

получаем плотность пластилина:

$$\rho_n = \rho_v l_2 / (l_2 - l_1)$$



Затем с одной стороны рейки подвешиваем кусок пластилина на расстоянии  $l_3$  от точки опоры, с другой – кусок мела, облепленный вторым куском пластилина на расстоянии  $l_4$  и погружаем его в воду. Путём изменения длины  $l_3$  добиваемся равновесия.

Условие равновесия:  $m l_3 = 2m l_4 - \rho_v l_4 m (1/\rho_n + 1/\rho_m)$

$\rho_n$  – плотность пластилина,

$\rho_m$  – плотность мела.

Отсюда выражаем  $\rho_m$ .

Подставляем. Получаем ответ.

Длины измеряем в витках нити, наматывая её на стержень от ручки.