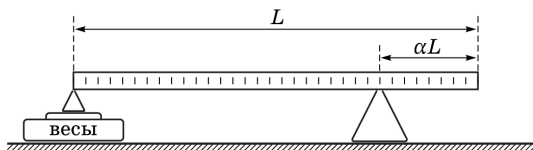


8 класс Экспериментальный тур

Задача №2. Труба — дело!

1. Определите объем V полипропилена, из которого изготовлена трубка.
2. Определите отношение внешнего D и внутреннего d диаметров трубки.
3. Положите на весы маленькую клипсу. Нажмите на кнопку «TARE», обнулив тем самым показания весов. Трубку положите на маленькую и большую клипсы так, как показано на рисунке. Снимите зависимость показаний весов m в зависимости от α (см. рис.). После графической обработки данной зависимости, определите массу трубки M .



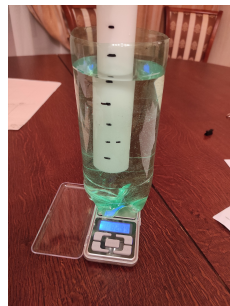
4. Определите плотность полипропилена ρ , из которого изготовлена трубка.

Оборудование: полипропиленовая трубка, разделенная на несколько (около 25) одинаковых частей несмываемыми отметками; большая клипса; маленькая клипса; электронные весы; стакан 200 мл с водой; нить около 2 м; 3 листа миллиметровой бумаги для построения графиков; скотч, ножницы, вода по требованию. Плотность воды $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$.

8 класс

Задача №8-Е2. Труба-дело!

Включим весы. Поставим на них емкость с водой. Обнулیم весы (кнопка «TARE»). Погрузим часть трубки в емкость с водой. Снимем зависимость показаний весов от доли погруженной части трубки (метод гидростатического взвешивания). То же самое сделаем с трубкой, у которой погружаемый конец закрыт скотчем. Показания весов сразу пересчитываем в погружаемый объем, деля показания весов на плотность воды



x , часть трубки	$m_{\text{закр}}^{\text{Арх}}, \text{г}/V_{\text{откр}}, \text{см}^3$	$m_{\text{откр}}^{\text{Арх}}, \text{г}/V_{\text{откр}}, \text{см}^3$
$\frac{1}{32}$	10	18
$\frac{2}{32}$	19	33
$\frac{3}{32}$	28	49
$\frac{4}{32}$	38	66
$\frac{5}{32}$	47	82
$\frac{6}{32}$	56	98
$\frac{7}{32}$	66	115
$\frac{8}{32}$	75	131

В авторской установке трубка была разделена на 32 части. Для открытой трубки объем погруженной части $V_{\text{откр}}(x) = \frac{1}{32}Vx$, где x - количество делений, погруженных в жидкость. Угловой коэффициент $k_{\text{откр}} = \frac{1}{32}V = \frac{66}{7} \text{см}^3$, откуда $V \approx 302 \text{см}^3$.

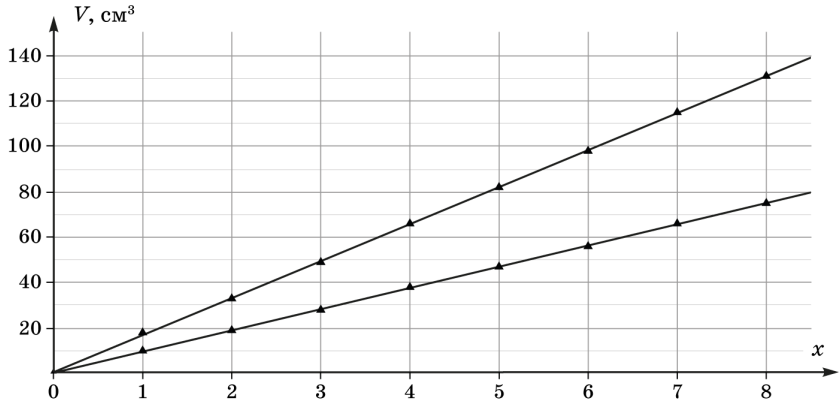
$$V = 302 \text{см}^3.$$

Аналогично проведем эксперимент для закрытой трубки. В зависимости от количества делений, погруженных в жидкость, l

$$V_{\text{откр}}(x) = \left(\frac{\pi D^2}{4} - \frac{\pi d^2}{4} \right) \cdot \frac{x}{32} L; V_{\text{закр}}(x) = \frac{\pi D^2}{4} \cdot \frac{x}{32} L.$$

Тогда отношение угловых коэффициентов

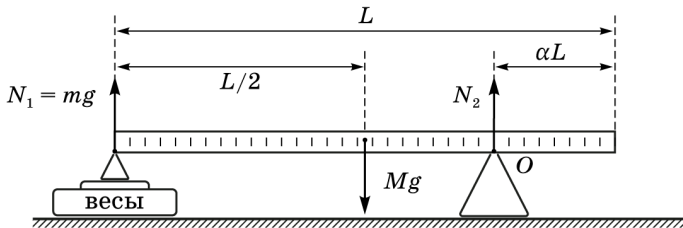
$$\frac{k_{\text{закр}}}{k_{\text{откр}}} = \frac{D^2}{D^2 - d^2} = \frac{\left(\frac{D}{d}\right)^2}{\left(\frac{D}{d}\right)^2 - 1} = \frac{115}{66}.$$



Окончательно получаем $\frac{D}{d} \approx 1,5$.

$$\frac{D}{d} \approx 1,5.$$

Собираем экспериментальную установку, предложенную в условии.

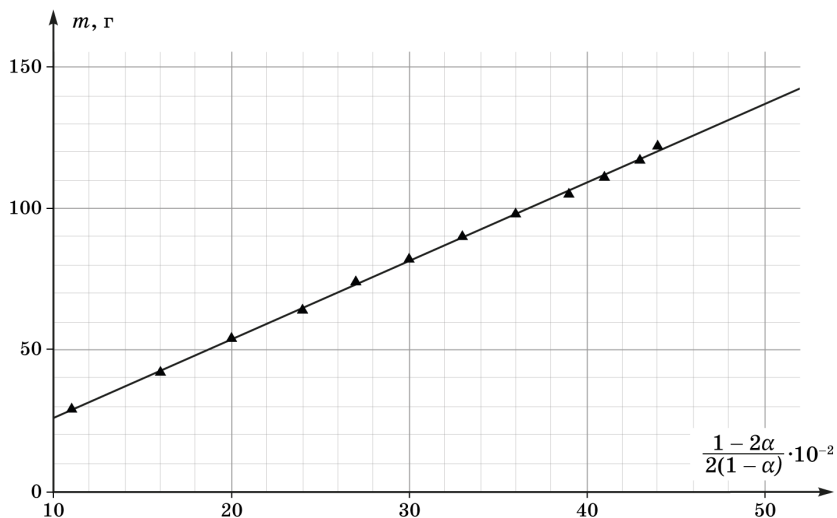


Правило моментов относительно т.О:

$$Mg \left(\frac{L}{2} - \alpha L \right) = mg (L - \alpha L).$$

Откуда $m \left(\frac{1-2\alpha}{2(1-\alpha)} \right) = M \cdot \left(\frac{1-2\alpha}{2(1-\alpha)} \right)$ – линейная зависимость с угловым коэффициентом, равным массе трубки M .

$m, \text{ г}$	α	$\frac{1-2\alpha}{2(1-\alpha)}$
29	$\frac{14}{32}$	0,11
42	$\frac{13}{32}$	0,16
54	$\frac{12}{32}$	0,20
64	$\frac{11}{32}$	0,24
74	$\frac{10}{32}$	0,27
82	$\frac{9}{32}$	0,30
90	$\frac{8}{32}$	0,33
98	$\frac{7}{32}$	0,36
105	$\frac{6}{32}$	0,39
111	$\frac{5}{32}$	0,41
117	$\frac{4}{32}$	0,43
122	$\frac{3}{32}$	0,44



Из углового коэффициента наклона определяем массу трубки $M = 274 \text{ г}$.

Определяем плотность $\rho = \frac{M}{V} = 0,91 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.

$\rho = 0,91 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.