1 ?? величину длины образующей полного (необрезанного) конуса $L_0$;

Определим длину образующей полного конуса $L_0$. Для этого вдоль его образующей прикладываем две линейки, определяя длину образующей части конуса, которая отсутствует (см. Рис. 2). В нашем случае $l_0 = 5{,}8$ см, длина образующей выданного (усечённого) конуса равна $l = 15$ см, поэтому $L_0 = 20{,}8$ см.

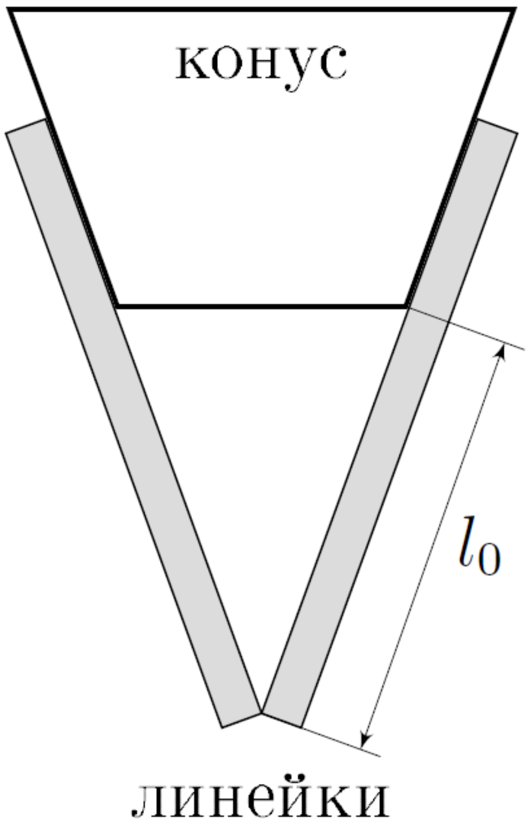


Рис. 2

Ответ: $L_0 = 20{,}8$ см

2 ?? значение коэффициента $k$;

Определим коэффициент $k$. Объём части конуса, погруженного в воду, будем определять методом гидростатического взвешивания (из силы Архимеда). Поставим стаканчик на весы, поместим в стаканчик конус так, чтобы его боковая поверхность не касалась стенок сосуда, а его нижняя часть находилась около дна стаканчика. Шпажку, воткнутую в верхнюю часть конуса, зажмём в лапке штатива.

Для того, чтобы определить массу воды, которая может находиться в стаканчике при максимальном погружении конуса в стакан (конус полностью в стаканчик не помещается), можно:

- либо налить какое-то количество жидкости в стаканчик, а затем погрузить конус в жидкость на максимально возможную глубину. При этом, если налитой жидкости будет много, и верхний уровень жидкости при погружении конуса достигнет верхнего края стаканчика, то жидкость с помощью шприца можно будет из стаканчика забрать. Если же при максимальном погружении конуса в жидкость уровень жидкости будет заметно ниже верхнего края стаканчика, то с помощью шприца жидкости можно добавить в стаканчик;
- либо опустив конус в пустой стаканчик на максимально возможную глубину, добавим с помощью шприца в стаканчик воду.

После этого за шпажку аккуратно поднимем конус, так чтобы он полностью вышел из воды поместим стаканчик с водой на весы, обнулим показания весов с помощью кнопки “tare”.

Поставим стаканчик с водой на весы, обнулим показания весов с помощью кнопки “tare”. Будем увеличивать глубину погружения конуса в жидкость, записывая показания весов, когда уровень воды будет совпадать с меткой на конусе. Результаты измерений приведены в таблице. Обозначим $l_x$ — длину образующей конуса под водой, $M_\text{В}$ — показания весов.

| № | $l_x$, см | $M_\text{В}$, г | $(l_0 + l_x)^3$, см$^3$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 1,0 | 2,85 | 314 |
| 2 | 2,0 | 8,43 | 475 |
| 3 | 3,0 | 16,55 | 682 |
| 4 | 4,0 | 23,82 | 941 |
| 5 | 5,0 | 35,29 | 1260 |
| 6 | 6,0 | 49,41 | 1643 |
| 7 | 7,0 | 66,90 | 2097 |
| 8 | 8,0 | 83,21 | 2628 |
| 9 | 9,0 | 103,51 | 3242 |

Запишем выражение для силы Архимеда и определим показания весов $M_В$

$$F_{Арх} = \rho g k(l_0 + l_x)^3 - \rho g k l_0^3;$$
$$M_В = \rho k((l_0 + l_x)^3 - l_0^3) = \rho k(l_0 + l_x)^3 - \rho k l_0^3. \quad (1)$$

Уравнение $(1)$ описывает прямую в координатах $((l_0 + l_x)^3, M_В)$ с угловым коэффициентом $\rho k$ и свободным коэффициентом $\rho k l_0^3$. Построим график зависимости показаний весов $M_B$ от $(l_0 + l_x)^3$ (см. Рис. 3). Для этого дополним таблицу измерений столбцом с расчётом $(l_0 + l_x)^3$.

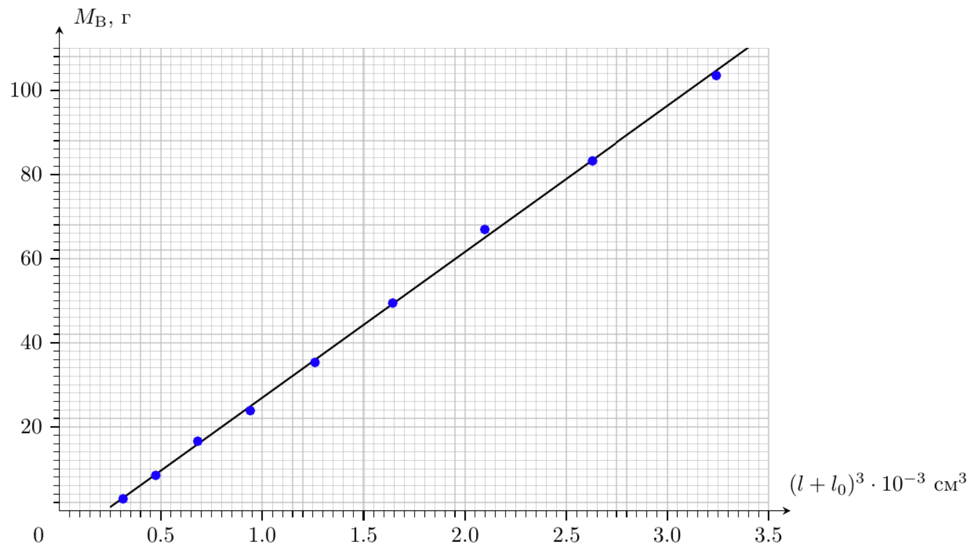


Рис. 3

По графику определим угловой коэффициент наклона прямой:

$$\rho k = \frac{\Delta M_В}{\Delta((l_0 + l_x)^3)} = 0{,}035\ \frac{г}{см^3}.$$

Определим коэффициент $k$:

$$k = \frac{\frac{\Delta M_В}{\Delta((l_0 + l_x)^3)}}{\rho} = 0{,}035$$

.

Ответ: $k = 0{,}035$

3 ?? массу полного конуса $M$.

Определим массу выданного конуса (со шпажкой)

$$m_{к+ш} = 6{,}73\ г.$$

Вычитая массу шпажки, получим

$$m = 6{,}73 - 1{,}45 = 5{,}28\ г.$$

Посчитаем объём полного конуса, зная величину полной образующей,

$$V = kL_0^3 \Rightarrow V = 0{,}035 \cdot (20{,}8)^3 = 315\ см^3.$$

Считая, что материал конуса однороден, определим массу полного конуса $M$:

$$M = m\frac{L_0^3}{L_0^3 - l_0^3}; \quad (2)$$

$$M = 5{,}28 \cdot \frac{20{,}8^3}{20{,}8^3 - 5{,}8^3} = 5{,}40\ г.$$

Ответ: $M = 5{,}40$ г