

## Лабораторная работа “Измерение атмосферного давления”

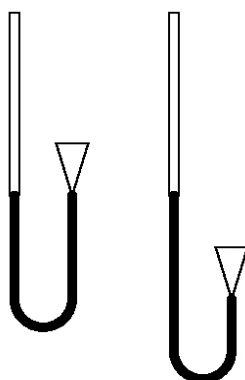
Цель работы: определить атмосферное давление.

Приборы и материалы: стеклянная трубка, резиновый шланг, воронка (банка), метр (линейка), пробка, штатив.

### Теоретическая часть

Для определения атмосферного давления осуществим процесс изотермического расширения воздуха, заключённого в стеклянную трубку между поверхностью воды и пробкой.

При открытой трубке (рис. 1) вода находится на одном уровне и в трубке, и в воронке. Закроем трубку пробкой (или пальцем, если пробка отсутствует). Воздух в трубке находится при атмосферном давлении и занимает объём  $V$ , расстояние от поверхности воды до края трубки равно  $l$ . При опускании воронки давление в трубке понижается на величину



а)

б)

Рис. 1

$$\Delta p = \rho g h, \text{ где}$$

$h$  – разность уровней воды в трубке и воронке,

$\rho$  – плотность воды,  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$

$g$  – ускорение свободного падения,  $g \approx 9,8 \text{ м/с}^2$ .

Теперь воздух в трубке занимает новый объём  $V + \Delta V$ . Для изотермических состояний воздуха можно записать:

$$pV = (p - \Delta p) \cdot (V + \Delta V)$$

Из этого уравнения:  $p = \Delta p \frac{(V + \Delta V)}{\Delta V}$ .

Так как:

$$V = S \cdot l \text{ и } \Delta V = S \cdot \Delta l, \text{ где}$$

$S$  – площадь поперечного сечения трубки,

$l$  – первоначальная длина столба воздуха в трубке,

$\Delta l$  – изменение длины столба воздуха в трубке,

$$\text{то: } p = \rho g h \frac{(l + \Delta l)}{\Delta l}.$$

Следовательно, для определения атмосферного давления необходимо измерить:

- 1) первоначальную длину столба воздуха в трубке;
- 2) длину столба воздуха в трубке после опускания воронки;
- 3) разность уровней воды в трубке и воронке после опускания воронки.

### Ход работы

1. Установите трубку в штатив. Воронку расположите, как показано на рис. 1а. Закройте трубку пробкой. Измерьте высоту столба воздуха  $l$ .
2. Опустите воронку как можно ниже и измерьте новую высоту столба воздуха и разность уровней воды в трубке и воронке.
3. Вычислите атмосферное давление, повторите опыт пять раз. Сравните найденное среднее значение давления с показаниями барометра.
4. Определите погрешность измерений.