

## Задания

### Задание 30 № 9237

В горизонтально лежащей пробирке находится воздух заблокированный ртутью. Уровень воздуха в горизонтальном состоянии 24 см, длина столбика ртути 21 см. Пробирку переворачивают в вертикальное положение так, что отпаянная часть пробирки находится сверху. Каков будет уровень воздуха в вертикальном положении, если длина ртути не меняется, а атмосферное давление составляет 739 мм рт. ст.?

#### Решение.

До переворачивания давление воздуха в пробирке было равно атмосферному давлению:  $p_1 = p_0$ . После перемещения трубки в вертикальное положение ртуть дополнительно будет давить на воздух. Давление столбика ртути высотой 21 см равно 210 мм рт. ст. Таким образом, давление воздуха станет:

$$p_2 = p_0 + p_{\text{рт.}}$$

Так как процесс происходит при постоянной температуре, то согласно закону Бойля — Мариотта для воздуха справедливо условие:

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \Leftrightarrow p_1 l_1 = p_2 l_2,$$

где  $p$ ,  $V$  и  $l$  с разными индексами соответствуют давлению, объёму и длине столбика воздуха в пробирке до и после переворота.

Подставив сюда  $p_1$  и  $p_2$ , получим:

$$\begin{aligned} p_0 l_1 &= (p_0 + p_{\text{рт.}}) l_2 \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow l_2 &= \frac{p_0}{p_0 + p_{\text{рт.}}} \cdot l_1 = \frac{739 \text{ мм рт. ст.}}{739 \text{ мм рт. ст.} + 210 \text{ мм рт. ст.}} \cdot 24 \text{ см} \approx 19 \text{ см.} \end{aligned}$$

Ответ: 19 см.