



Рассмотрим начальное состояние. По уравнению Менделеева-Клапейрона: 
$$\begin{cases} P_1 S H = \nu_1 R T_0 \\ P_2 S H = \nu_2 R T_0 \end{cases}$$

Следовательно:  $\Delta P = \frac{\Delta \nu R T}{S H}$  – разница давлений газов. (\*)

Так как коромысло покоится, а его плечи одинаковые, то силы  $F_H$  – также одинаковые. Запишем второй закон Ньютона для поршней: 
$$\begin{cases} m_1 g + F_{атм} = F_1 + F_H \\ m_2 g + F_{атм} = F_2 + F_H \end{cases}$$
, где  $F_1 = P_1 S$  – сила со стороны левого газа,  $F_2 = P_2 S$  – сила со стороны правого газа. Отсюда:  $\Delta m g = \Delta P S$  – условие равновесия коромысла.

**Принцип действия.**

Из формулы (\*) видно, что при изменении температуры на  $\Delta T$  изменяется разность давлений, значит, нарушается равновесие коромысла. Чтобы его вернуть, необходимо изменение объемов.

Тогда:  $\Delta P = \frac{\nu_2 R (T_0 + \Delta T)}{H_2 S} - \frac{\nu_1 R (T_0 + \Delta T)}{H_1 S} = \frac{\nu_2 R (T_0 + \Delta T)}{(H + \Delta h) S} - \frac{\nu_1 R (T_0 + \Delta T)}{(H - \Delta h) S}$ , где  $\Delta h$  – величина поднятия правого поршня (и, соответственно, опускания левого, так как плечи коромысла одинаковые). Если считать, что изменение температуры мало и изменение положения поршней тоже мало, то полученное выражение сводится к следующему:

$$\Delta P = \frac{\Delta \nu R T_0}{H S} + \frac{\Delta \nu R \Delta T}{H S} - \frac{R T_0 (\nu_2 + \nu_1) \Delta h}{S H^2}$$
 – произведениями типа  $(\Delta h \Delta T)$  пренебрегаем как очень малыми.

Приравнявая это выражение первоначальному (\*), получим:  $\Delta h = \frac{\nu_2 - \nu_1}{\nu_2 + \nu_1} \frac{\Delta T}{T_0} H$ , то есть при малых изменениях температуры угол поворота стрелки прямо пропорционален этому изменению.

**Расстояние между делениями.**

Так как длина стрелки равна половине длины коромысла (по условию), то изменение положения кончика стрелки  $\Delta X$  связано с  $\Delta h$  из геометрии установки:

$$\Delta X = 2 \Delta h = 2 \frac{\nu_2 - \nu_1}{\nu_2 + \nu_1} \frac{\Delta T}{T_0} H = 0,1 \text{ см} = 1 \text{ мм}$$
 – при подсчете изменение температуры было взято равным одному градусу.