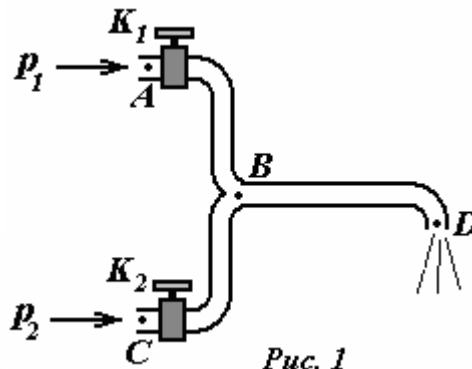


### Задание 9.3 «Смеситель»

Водопроводный смеситель холодной ( $T_1 = 10^\circ\text{C}$ ) и горячей ( $T_2 = 70^\circ\text{C}$ ) воды состоит из двух одинаковых труб  $AB$  и  $CB$ , переходящих в удлинитель  $BD$  (рис.1). Краны  $K_1$  и  $K_2$  регулируют расход  $q$  (т.е. объем воды, проходящий через трубу в единицу времени) и температуру  $T$  воды, выходящей из смесителя.



Опыт показывает, что расход воды через трубу  $AB$  (или  $CB$ ) пропорционален разности гидростатических давлений  $p_A$  и  $p_B$  на ее концах

$q = \alpha C(p_A - p_B)$ , где  $\alpha$  — некоторый безразмерный коэффициент «открытия крана», принимающий значение от нуля (кран закрыт) до единицы (кран полностью открыт), а  $C$  — некоторый постоянный размерный коэффициент для данной трубы.

Расход воды через удлинитель  $BD$  также пропорционален разности давлений жидкости на его концах  $q = C(p_B - p_0)$ , где  $p_0$  — нормальное атмосферное давление на выходе из трубы в точке  $D$  (см. рис. 1).

Давления в магистралях холодной  $p_1 = p_A = 3,0 \text{ атм}$  и горячей  $p_2 = p_B = 2,6 \text{ атм}$  труб поддерживаются постоянными. Воду будем считать несжимаемой жидкостью, а потери теплоты при прохождении смесителя — пренебрежимо малыми.

Если полностью открыть ( $\alpha_1 = 1,0$ ) кран холодной воды при полностью закрытом кране

горячей воды, то расход воды будет равен  $q_1 = 1,4 \frac{\text{л}}{\text{с}}$ .

**3.1** Вычислите значение коэффициента  $C$  и укажите его размерность.

**3.2** Найдите расход  $q_2$  воды при полном открытии крана с горячей водой (при закрытом втором кране).

**3.3** Вычислите расход воды  $q_3$  и ее температуру  $T_3$  в случае, когда два крана открыты полностью ( $\alpha_1 = \alpha_2 = 1,0$ ).

**3.4** Найдите расход воды  $q_4$  и ее температуру  $T_4$  в случае, когда один кран холодной воды открыт на  $\alpha_1 = 0,30$ , а кран горячей — на  $\alpha_2 = 0,70$ .

**3.5** В «час пик» при большом количестве пользователей давление  $p_2$  в магистрали горячей воды может значительно упасть. При каком давлении  $p_{2\text{min}}$  подача горячей воды в смеситель полностью прекратится, если кран холодной воды открыт на  $\alpha_1 = 0,30$ , а кран горячей — на  $\alpha_2 = 0,70$ ?