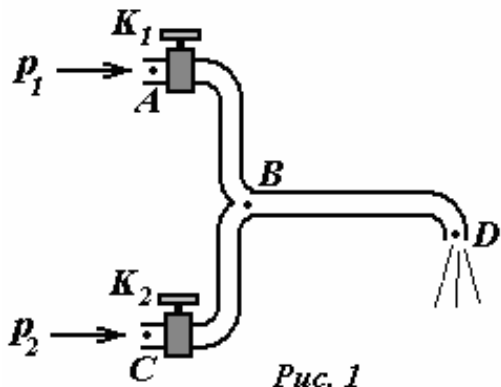


Смеситель

Условие

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 α — 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 $p_1 = p_A = 3,0$ атм и горячей $p_2 = p_B = 2,6$ 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 $q_1 = 1,4 \frac{\text{д}}{\text{с}}$.

3.1 Вычислите значение коэффициента C и укажите его размерность.

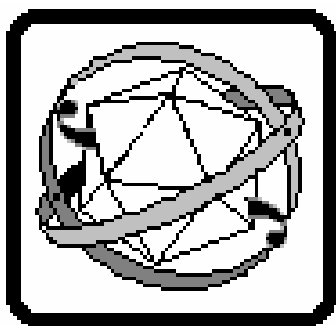
3.2 Найдите расход q_2 воды при полном открытии крана с горячей водой (при закрытом втором кране).

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 $p_{2\min}$ подача горячей воды в смеситель полностью прекратится, если кран холодной воды открыт на $\alpha_1 = 0,30$, а кран горячей — на $\alpha_2 = 0,70$?

УТВЕРЖДЕНО Заместитель председателя оргкомитета заключительного этапа Республиканской олимпиады К.С. Фарино «___» марта 2006 г.



Республиканская физическая олимпиада 2006 год. г. Гродно Теоретический тур