

Практическая работа № 10

Обтекание твердых тел. Пограничный слой

Задача 1. Плоская пластинка с размерами $L = 1$ м и $l = 3$ м (размер, перпендикулярный чертежу) и абсолютной эквивалентностью $\Delta_s = 0.1$ мм обдувается в ребро потоком воздуха со скоростью $v = 50$ м/с. Температура воздуха 15 °С. Определить силу трения воздуха о пластинку.

Ответ: $R_{\text{тр}} = 49$ Н.

Задача 2. Вычислить силу давления ветра, которую испытывает 1 м² лобовой площади дымовой трубы ($S = 1$ м²). Коэффициент сопротивления такой трубы $C_d = 0.67$ определен путем испытания модели. Наибольшая скорость ветра $v = 50$ м/с. Температура воздуха 15 °С.

Ответ: $P_1 = 10$ кПа.

Задача 3. Струя, вытекающая из коноидального насадка диаметром $d = 0.15$ м, должна воздействовать на небольшую преграду с силой $R = 20$ кН. Определить расход воды Q и давление перед насадком P , если преграда делит струю на две части, отклоняемые на угол $\varphi = 60^\circ$.

Ответ: $Q = 0.85$ м³/с, $P = 1.18$ МПа.

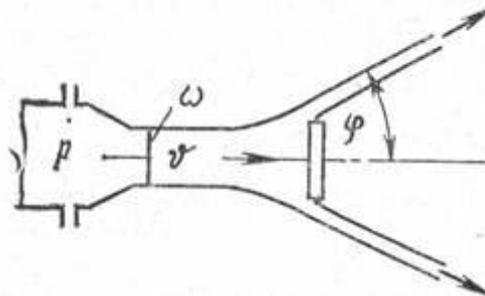


Рисунок 10.1 - К задаче 3

Задача 4. Определить силу R , действующую на частично открытую задвижку в круглой трубе диаметром $d = 0.2$ м, если степень открывания задвижки $n = S_2/S_1 = 0.2$; расход воды $Q = 0.1$ м³/с; давление перед задвижкой $P_1 = 0.2$ МПа.

Ответ: $R = 7100$ Н.

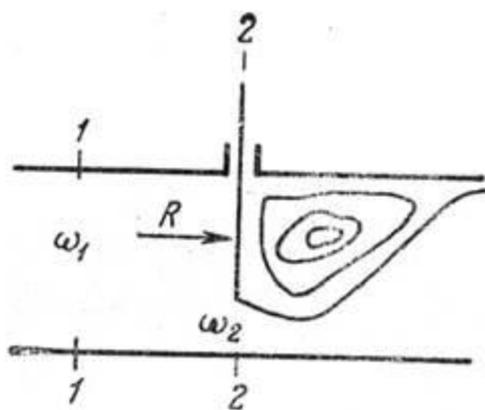


Рисунок 10.2 - К задаче 4

Задача 5. Определить силу R , с которой струя воды действует на шаровый клапан, если рабочая поверхность клапана имеет выпуклую и вогнутую форму. Площадь поперечного сечения струи в начальном сечении $S_0 = 0.0079 \text{ м}^2$; расход воды $Q_0 = 0.02 \text{ м}^3/\text{с}$; $\varphi = 45^\circ$; температура воды $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Ответ: $R_{\text{вып}} = 15 \text{ Н}$, $R_{\text{вогн}} = 88.5 \text{ Н}$.

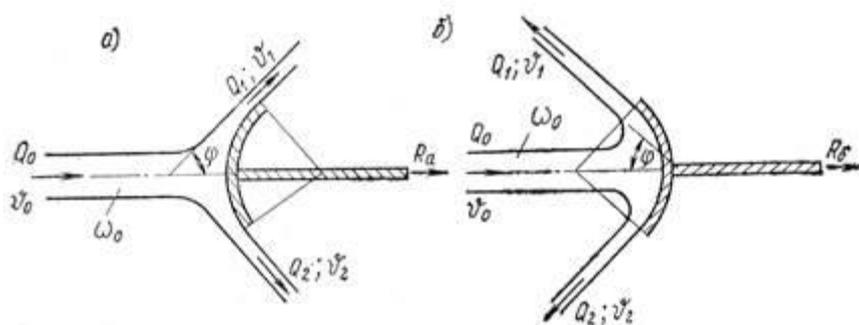


Рисунок 10.3 - К задаче 5