

Гидродинамика и турбулентность 2015
Задачи к экзамену

1. Оцените, за какое время вытечет жидкость из полного стакана высотой 10 см и диаметром 5 см, если в нем снизу проделать круглую дырку диаметром 1 мм. Поверхностным натяжением можно пренебречь. Ускорение силы тяжести $g = 9,8 \text{ м/с}^2$.

2. Рассмотрим несжимаемую жидкость в собственном гравитационном потенциале φ , удовлетворяющем уравнению Пуассона $\Delta\varphi = 4\pi G\rho$, где G – гравитационная постоянная, а ρ – плотность. Найдите распределение давления в шаре радиуса R , состоящим из такой жидкости, и находящимся в состоянии статического равновесия (на поверхности шара давление равно нулю).

3. Бесконечный цилиндр радиуса R движется в идеальной несжимаемой жидкости с постоянной скоростью v перпендикулярно к своей оси. Найдите потенциальное течение жидкости вокруг цилиндра.

4. Рассмотрим стационарное течение несжимаемой вязкой жидкости по трубе радиуса R и длины L , причем разность давлений на концах трубы равна P . Определите расход жидкости, т.е. массу жидкости, протекающей за единицу времени через поперечное сечение трубы. Вязкость жидкости ν , ее плотность ρ .

5. Цилиндр радиуса R_1 движется со скоростью v внутри коаксиального с ним цилиндра радиуса R_2 параллельно своей оси. Пространство между цилиндрами заполнено вязкой жидкостью. Найдите поле скоростей внутри жидкости.