

Задача 10-1 Подобие и размерность.

В теории подобия для того, чтобы установить связь между “подобными” физическими явлениями, необходимо, для данного конкретного явления, найти безразмерную комбинацию определяющих его физических величин.

Пример.

На тело с массой m_1 действует сила F_1 в течение времени t_1 , что приводит к тому, что тело приобретает скорость v_1 . Комбинация $\frac{F_1 t_1}{m_1 v_1}$ является безразмерной величиной.

Таким образом, можно сделать вывод, что явление, проходящее при других значениях величин m_2, F_2, t_2, v_2 , будет проходить аналогично первому, если найденные безразмерные комбинации будут равны: $\frac{F_1 t_1}{m_1 v_1} = \frac{F_2 t_2}{m_2 v_2}$.

1. Капли двух различных жидкостей помещены на горизонтальную гладкую поверхность в поле силы тяжести. Определите, как должны быть связаны плотности, поверхностные натяжения и радиусы капель, чтобы их формы были геометрически подобными.

2. Оцените, как должны относиться радиусы и массы двух звезд, чтобы давление в их центрах были одинаковы.

3. Труба водослива расположена вертикально. Вода полностью заполняет всю трубу. Во сколько раз увеличится расход воды ($\text{кг}/\text{с}$), если перепад высот увеличить в 2 раза.