

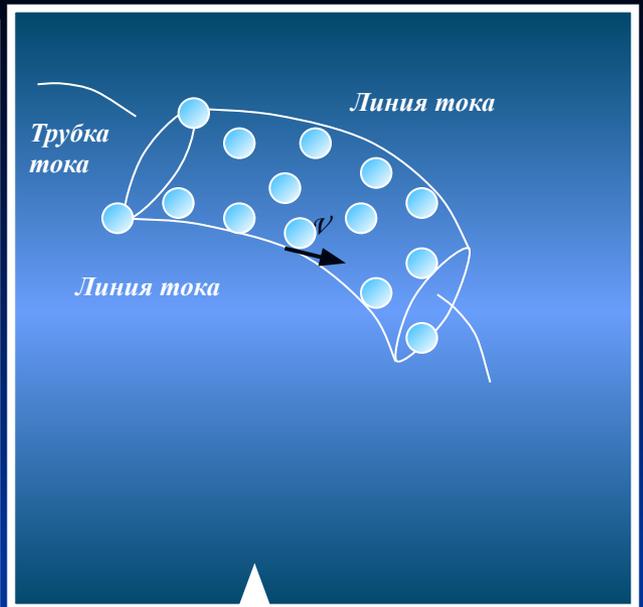
Гидродинамика



Гидродинамика — раздел физики, изучающий движение жидкостей и газов, а также движение твердых тел в жидкостях и в газах.

Основные понятия:

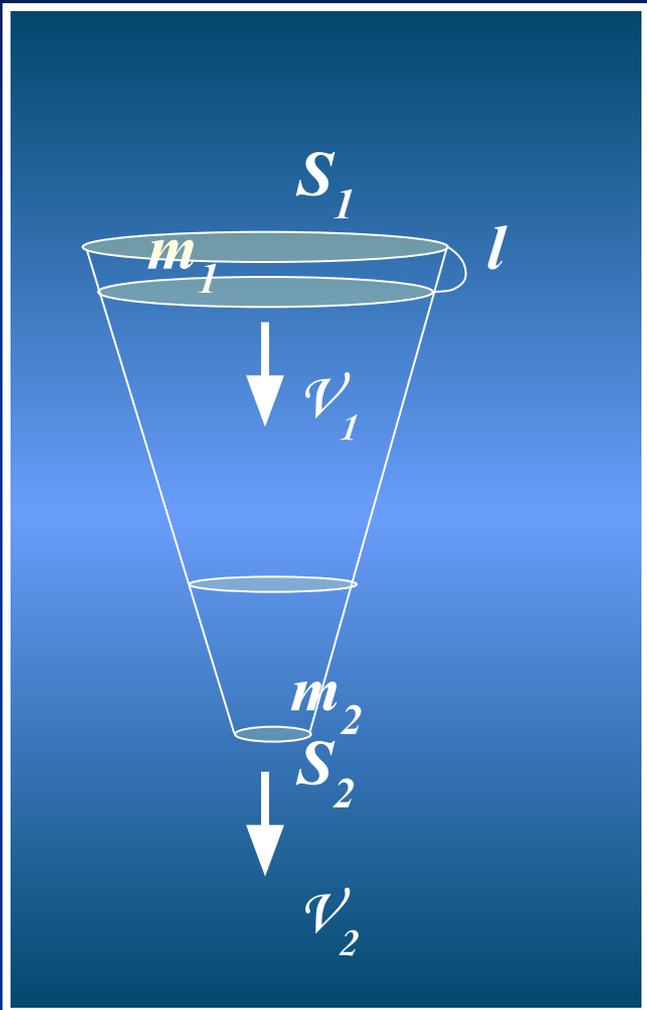
- 1. Линия тока- траектория движения частицы жидкости.*
- 2. Трубка тока- часть потока жидкости , ограниченная линиями тока.*



Опыт с окрашенной струей жидкости.



Свойства жидкости



Жидкость несжимаема: сколько жидкости вытекает через S_1 за определенное время, столько же и вытекает за то же время через S_2 .

$$m = \rho V \quad V = Sl \quad l = V\Delta t$$

Условие неразрывности струи:

$$S_1 V_1 = S_2 V_2$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$S_1 > S_2$$

$$V_1 < V_2$$

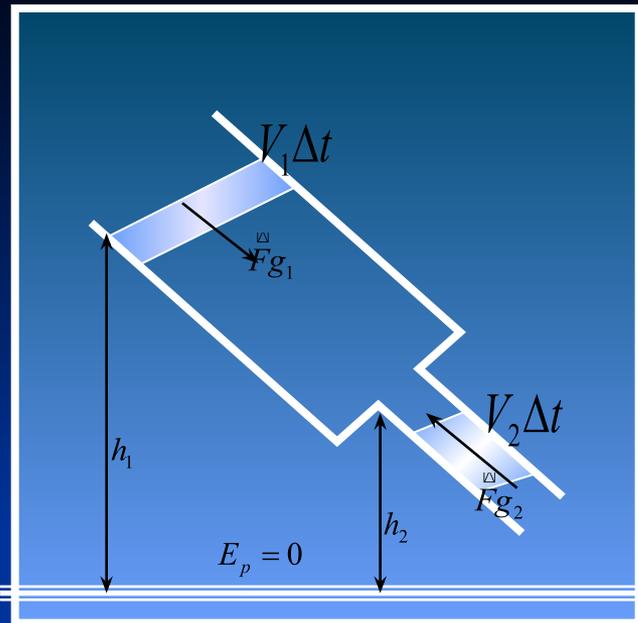
$$(m_1 = m_2)$$



Уравнение Бернулли

$$p_1 + \rho g h_1 + \frac{\rho V_1^2}{2} = p_2 + \rho g h_2 + \frac{\rho V_2^2}{2}$$

Сумма давлений и плотностей кинетической и потенциальной энергии при стационарном течении несжимаемой жидкости одинакова.



$$E_1 = E_p + E_k = m_1 g h_1 + \frac{m_1 V_1^2}{2}$$

$$E_2 = m_2 g h_2 + \frac{m_2 V_2^2}{2}$$

$$F_{g1} = p_1 S_1, F_{g2} = p_2 S_2$$

$$A = F_{g1} l_1 + F_{g2} l_2 = p_1 S_1 V_1 \Delta t + p_2 S_2 V_2 \Delta t$$

По закону сохранения энергии:

$$A = E_2 - E_1.$$

Следовательно, данное выражение равносильно

уравнению Бернулли.

**Замечание!*

Плотность потенциальной энергии:

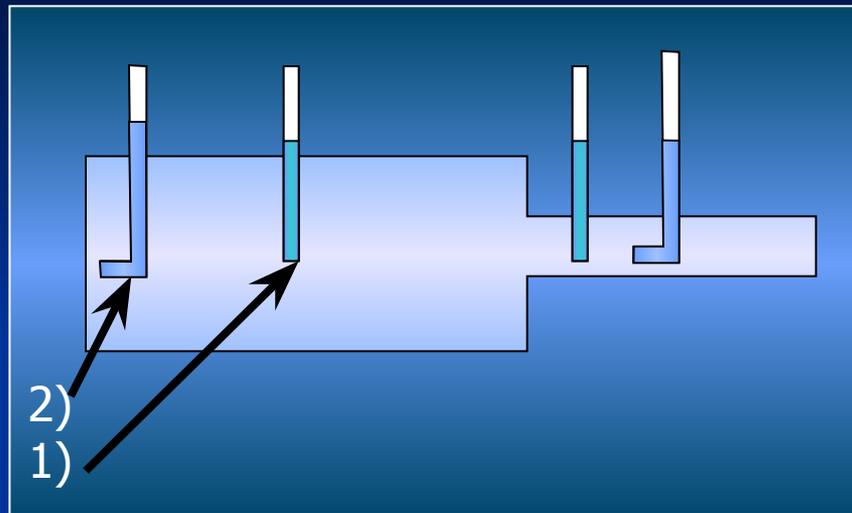
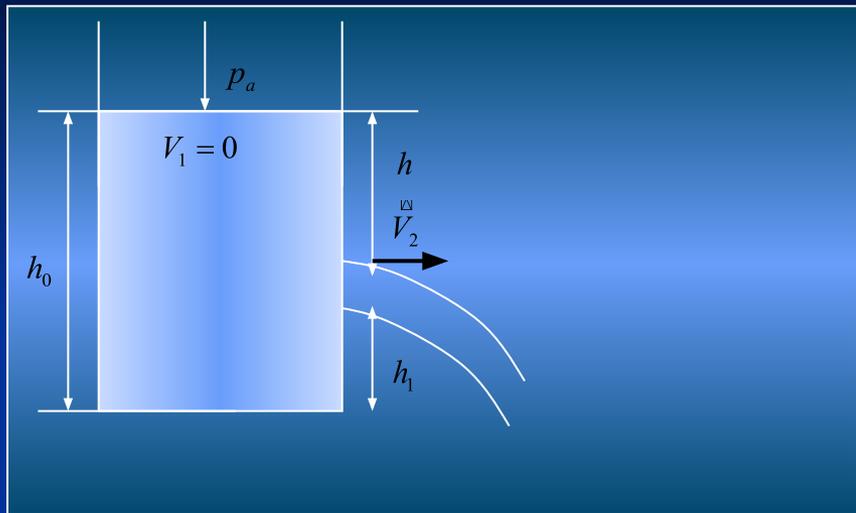
$$\rho gh = \frac{E_p}{V} = \frac{mgh}{V} = \frac{\rho Vgh}{V} = \rho gh$$

Плотность кинетической энергии:

$$\frac{\rho V^2}{2} = \frac{E_k}{V} = \frac{\rho V V^2}{2V} = \frac{\rho V^2}{2}$$

Формула Торричелли

Трубка Пито



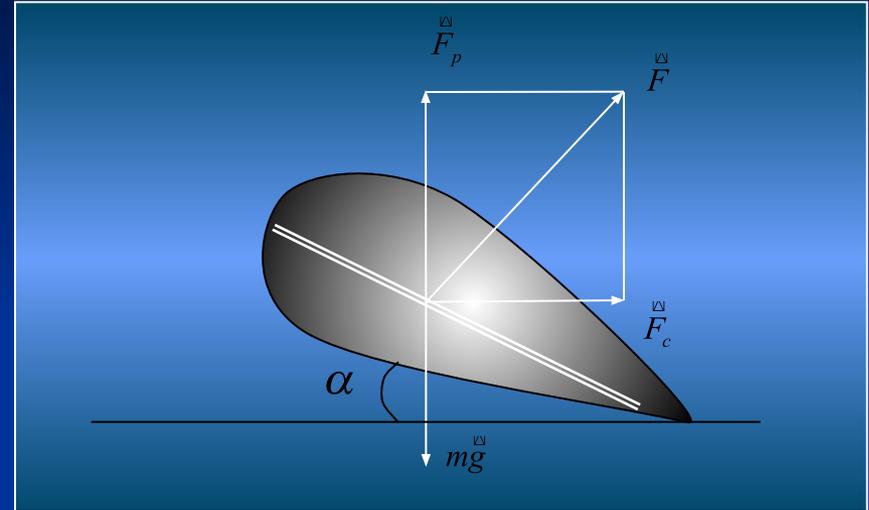
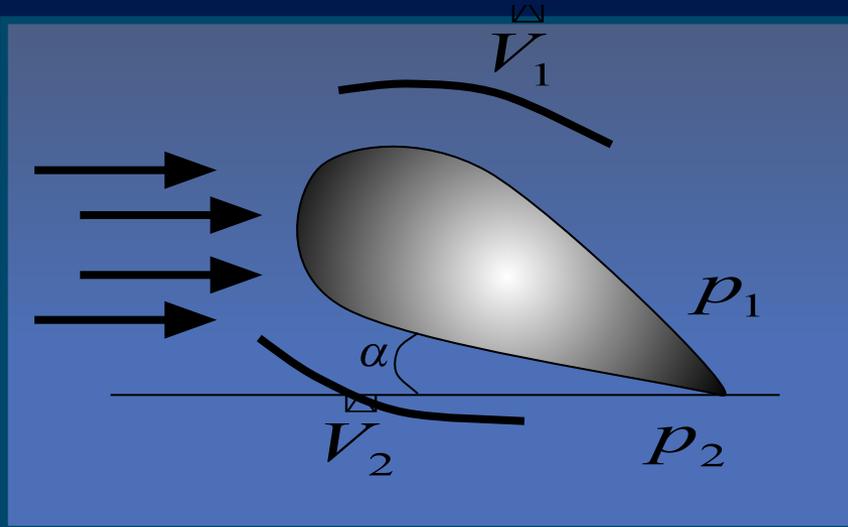
$$p_a + \rho g h_0 + 0 = P_a + \rho g h_1 + \frac{\rho V^2}{2}$$

$$g(h_1 - h_0) = \frac{V^2}{2},$$

$$V = \sqrt{2gh}.$$

- 1) Манометр Торричелли
- 2) Трубка Пито

Подъемная сила крыла



Δp создает аэродинамическую силу, направленную перпендикулярно крылу
($F_c = \Delta p S$) , если $F_p > mg$ самолет взлетает, F_c - сила лобового сопротивления (двигатель самолета совершает работу по преодолению силы сопротивления)

