

Ответы на вопросы по лекции 2.

- 1) Коэффициенты при каждом слагаемом должны быть равны друг другу.
К примеру, для уравнения непрерывности:

$$\frac{c_p}{c_t} = \frac{c_p c_v}{c_l} \rightarrow \frac{c_v c_t}{c_l} = 1$$

- 2) Критерий Фруда $Fr = \frac{gl}{v^2}$, критерий Эйлера $Eu = \frac{p}{v^2 \rho}$, критерий Рейнольдса $Re = \frac{vl}{\nu}$, критерий Грасгофа $Gr = \frac{\alpha g l^3}{\nu^2} \Delta t$.

- 3) В задачах, в которых известны α, λ и l , а искомой величиной $\frac{\delta T}{\Delta T}$, комплекс $\frac{\alpha l}{\lambda}$ известен как число Био. С другой стороны, результатом обобщения большого количества эмпирического материала являются выражения вида $Nu = f(fo, Re, Pe, Gr)$ и уже в этом выражении комплекс $\frac{\alpha l}{\lambda}$ является определяемой величиной (число Нуссельта).

- 4) Критерий Прандтля вводится следующим образом:

$$Pr = \frac{\nu}{a}$$

Критерий Фурье:

$$Fo = \frac{at}{l^2}$$

5)

$$\left(-\frac{\hbar}{i} \frac{\partial}{\partial t} + \frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 - V\right) \psi(t) = 0$$

$$t' = C_t t, \quad x' = C_x x, \quad y' = C_y y, \quad z' = C_z z, \quad m' = C_m m,$$

$$V' = C_V V, \quad \psi' = C_\psi \psi, \quad t' = C_t t$$

$$\left(-\frac{C_t \hbar}{C_t i} \frac{\partial}{\partial t} + \frac{C_t^2 \hbar^2}{2 C_m m C_\psi^2} \nabla^2 - C_V V\right) C_\psi \psi = 0$$

$$\frac{C_t C_\psi}{C_t} = \frac{C_t^2 C_\psi}{C_m C_\psi^2} = C_V C_\psi$$

$$\underline{1:} \quad \frac{C_t}{C_t} = \frac{C_t^2}{C_m C_\psi^2} \Rightarrow \frac{C_t C_t}{C_m C_\psi^2} = 1 \Rightarrow \underline{\Pi_1 = \frac{\hbar t}{m \ell^2}} -$$

критерий однородности времени
(инвариантности). Масштаб времени в
квантовом мире $\gamma = \frac{m \ell^2}{\hbar}$

$$\underline{2:} \quad \frac{C_t}{C_t} = C_V \Rightarrow \frac{C_V C_t}{C_t} = 1 \Rightarrow \underline{\Pi_2 = \frac{V t}{\hbar}} - \text{критерий}$$

отношения времени t к масштабу времени

$$\gamma = \frac{V}{\hbar} \text{ неменяется.}$$

$$\underline{3:} \quad \frac{C_t^2}{C_m C_\psi^2} = C_V \Rightarrow \frac{C_V C_m C_\psi^2}{C_t^2} = 1 \Rightarrow \underline{\Pi_3 = \frac{V m \ell^2}{\hbar^2}} - \text{критерий}$$

отношения наименьшей энергии к
характерному масштабу энергии $\underline{E = \frac{\hbar^2}{m \ell^2}}$