

# Домашнее задание

а) Согласно статистике Ферми-Дирака:

$$N = \frac{2}{(2\pi\hbar)^3} V - \text{число элек. в данном корпусе}$$

$$V = \int_0^{p_F} 4\pi p^2 dp = \frac{4\pi}{3} p_F^3$$

$p_F$  - ~~импульс~~ импульс Ферми

$$N = \frac{1}{3\pi^2\hbar^3} p_F^3$$

$$\rho = \gamma_e m_p N = \frac{\gamma_e m_p}{3\pi^2\hbar^3} p_F^3 \Rightarrow p_F \sim \rho^{1/3}$$

$$\text{Энергия элек.: } E = \sqrt{m_e c^2 + p_F^2 c^2} - m_e c^2$$



$$E = m_e c^2 \left( \sqrt{1 + \frac{p_F^2}{m_e^2 c^2}} - 1 \right)$$

т.к.  $p_F \gg m_e c$ , то  $E = m_e c^2 \cdot \frac{p_F}{m_e c} = p_F c$

$$\varepsilon \sim \rho^{1/3}, \text{ а } p \sim \rho E \sim \rho^{4/3}$$

Тогда  $p = K \rho^{4/3}$

$$M_{ch} = m_p N_{ch} = m_p \left( \frac{G m_p}{\hbar c} \right)^{1/2}$$

Это верно только с точностью до коэффициента. И непонятно, откуда это следует.

$$E = c p = c \hbar n^{1/3}$$

$$p = \hbar E = c \hbar n^{4/3}$$

$$\rho = m_p n$$

$n$  - концентрация

т.е.  $p = \frac{c \hbar}{m_p^{4/3}} \rho^{4/3}$

Угавко:

$$p = \rho E = \rho p_F c = \rho \cdot \left( \frac{3}{8\pi} \frac{h^3}{m_p^3} \right)^{1/3} \cdot \rho^{1/3} c =$$

$$= \frac{\hbar c}{2} \left( \frac{3}{\pi} \right)^{1/3} (m_p)^{-4/3} \rho^{4/3}$$