задачи по нуклеарна физика

Williams 12.15

Бројот на слободни протони во еден кубен метар вода, (10^3kg) е еднаков на

$$n = 10^3 * 6,022 * 10^{26} * \frac{2}{18}$$

Средниот слободен пат λ е даден со изразот $1/\mathrm{n}\sigma$ додека вкупниот пресек за заемодејството меѓу антинеутрината и протоните, според условот на задачата изнесува $\sigma = 6 * 10^{-48}\mathrm{m}^2$. Значи, $\lambda = 2,49 * 10^{18}m$.

Нуклеарната материја има нуклеарна густина од A нуклеони во сфера со радиус $R = 1,2A^{1/3}$fm. Густината (изразена во нуклеони во fm^3) е еднаква на

$$\frac{A}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{3}{4\pi(1,2)^3} = 0,318\mathrm{fm}^{-3}$$

Пресекот за заемодејство на електронските неутрина со енергија 1 MeV со неутроните, според условот на задачата изнесува $10^{-47}\mathrm{m}^2 = 10^{-17}\mathrm{fm}^2$. Тоа значи дека средниот слободен пат во неутронската материја со нуклеарна густина може да се пресмета според

$$\lambda = \frac{1}{n\sigma} = \frac{1}{0,138 * 10^{-17}} = 7,25 * 10^{17}\mathrm{fm} = 725\mathrm{m}$$

.