

Домашнее задание

ИТОГ: 7/10 баллов

а) Используем кинетический эффект Сюняева - Зельдовича:

Хм... А зачем он здесь?

$$\frac{\Delta T}{T_{\text{CMB}}} = \frac{2kT_e}{mc^2} \cdot \tau$$

$$\tau = \int n_e(E) \sigma_T dE$$

Однако, учитывая доплеровское смещ. частоты квантов при взаимодействии с квантами:

$$\frac{\Delta T}{T_{\text{CMB}}} \approx -\frac{v_r}{c} \cdot \tau$$

Согласно общ. теории доплер-эффекта

$$T_0 = T_f \frac{\sqrt{1-\beta^2}}{1+\beta \cos \theta}, \quad \beta = \frac{v}{c}$$

Пусть реликтовое излучение движ.

на Солн. сист. $\Rightarrow \cos \theta = 0$. Т.к. $\frac{v}{c} \ll 1$

$$T_0 = \frac{T_f}{1+\beta} \Rightarrow 1+\beta = \frac{T_f}{T_0} \Rightarrow \beta = \frac{T_0 + \Delta T}{T_0} - 1$$

Это верно, если $v \ll c$

$$= 1 + \frac{\Delta T}{T_0} - 1 = \frac{\Delta T}{T_{\text{CMB}}} \Rightarrow v = c \cdot \frac{\Delta T}{T_{\text{CMB}}}$$

$$v \approx 7,4 \cdot 10^2 \text{ см/с} = \cancel{740} \text{ км/с} \text{ OK}$$

$$\delta) \Delta T = T_{\text{см}} v$$

$$v = c \frac{\Delta T}{T_{\text{см}}} = c$$

А это не ОК, так как приближение $v \ll c$ не работает. Должно было получиться $(3/5)c$ в такой постановке задачи.

Ответ: $7,4 \cdot 10^2 \text{ см/с}$; c