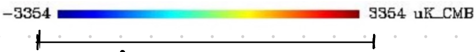
$T_{CMB} = 2{,}73K$

ИТОГ: 8/10 баллов

$A(\Delta T) = 6.7 \cdot 10^{-3} K$



если весь диапазон Δ назван амплитудой, то $\boxed{\Delta T = 1/2\, A(\Delta T)}$

Для скорости эффект Доплера (redshift) можно записать как:

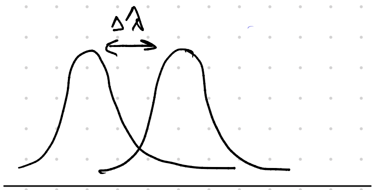
$$z = \sqrt{\frac{c+v}{c-v}} - 1$$

, т.е. при скоростях, далеких от c, можем разложиться и оценить $z \approx v/c$

При этом для сдвига спектра:

$$z = \frac{-\lambda_e + \lambda_0}{\lambda_e},$$

+ знаем, что можем принять $T = \frac{0{,}29 \text{ см}}{\lambda}$



Тогда: 1) $z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_e}$

Все прочие эффекты, влияющие на анизотропию, отбросим

$\Rightarrow \lambda_e = \lambda_0 = \lambda_{CMB} = \frac{0{,}29}{T_{CMB}}$

в числе нулевая, не observable

$\Delta T = T_{CMB} - T'$

$\Delta\lambda = \lambda_{CMB} - \lambda'$

$\lambda' = \frac{0{,}29}{\Delta T + T_{CMB}}$

$\Delta\lambda = \lambda_{CMB} - \frac{0{,}29}{\Delta T + T_{CMB}}$

$\Rightarrow \cancel{z = \frac{0{,}29\, T_{CMB}}{\Delta T\, 0{,}29} \approx v/c}$

не ожидаем, что движемся с околосветовой

$\lambda' + \Delta\lambda = \lambda_e$

$$z = \frac{-\lambda_e + \lambda_0}{\lambda_e} = \frac{\Delta T}{T_{CMB} + \Delta T} \Rightarrow z = \frac{\Delta T}{T_{CMB} + \Delta T} \approx v/c \Rightarrow v = c\,\frac{\Delta T}{T_{CMB} + \Delta T} = \boxed{\frac{c\,A(\Delta T)}{2(T_{CMB} + \Delta T)} \approx 367 \text{ км/с}}$$

б) Хотим $\frac{\Delta T}{T} \approx 1$. Но тогда $v \approx c \Rightarrow$ сохраним исходный вид, скорости близ световых

т.е.: $\frac{\Delta T}{T} = 1 = \sqrt{\frac{c+v}{c-v}} - 1 \Rightarrow 2 = \sqrt{\frac{c+v}{c-v}}, \quad 4(c-v) = c+v \Rightarrow 5v = 3c$

$\boxed{v = 3/5\, c} \approx 1{,}8 \cdot 10^8$ м/с

Получается, что здесь \Delta T это уже не весь диапазон температур, а T_max - T_0. Что не согласуется с пунктом (а). А так получилось бы c/sqrt(5).