

1) Для определения расстояния нужно определить близкую величину максимума ~~максимума~~

$$m_v - M_0 = 5 \lg\left(\frac{r}{10 \text{ пк}}\right) + A_v, \quad M_0 = -19^m$$

2) $A_d \sim \lambda^{-1,33}$

$$A_{cv} = k \cdot \lambda^{-1,33}$$

$$A_B - A_v = k(\lambda_B^{-1,33} - \lambda_v^{-1,33})$$

$$A_v = (A_B - A_v) \frac{\lambda_v^{-1,33}}{\lambda_B^{-1,33} - \lambda_v^{-1,33}} = (A_B - A_v) \frac{1}{\left(\frac{\lambda_B}{\lambda_v}\right)^{-1,33} - 1} = (A_v - A_R) \frac{1}{1 - \left(\frac{\lambda_R}{\lambda_v}\right)^{-1,33}}$$

3) Для галактики 1: $\Delta m = \Delta A$

В пике: $m_v \approx m_B = m_R \Rightarrow A_B \approx A_v = A_R \Rightarrow A_v = 0$
(слабое поглощение) $m_v = 10^m \leftarrow$ из графика

$$z_1 = 10^{0,2(m_v - M_0 - A_v)} \cdot 10 \text{ пк} = 10 \cdot 10^{0,2 \cdot 29} \text{ пк} = 10^6 \cdot 10^{0,8} = 10^{0,8} \text{ Мпк} = 2,512 \text{ Мпк} =$$

$$= (6,25 + 0,05) \text{ Мпк} = 6,3 \text{ Мпк}$$

4) Для галактики 2: \leftarrow из графика

$$m_R = 9,9^m$$

$$m_v = 10,6^m$$

$$m_B = 11,8^m$$

~~$\Delta m = \Delta A \Rightarrow A_B - A_v = 1,2^m$~~
 ~~$(A_v - A_R) = 0,7^m$~~

$$m_B - m_v = A_B - A_v = 1,2^m$$

$$m_v - m_R = A_v - A_R = 0,7^m$$

$$\frac{1}{\left(\frac{\lambda_B}{\lambda_v}\right)^{-1,33} - 1} = \frac{1}{\left(\frac{\lambda_B + \lambda_v - \lambda_v}{\lambda_v}\right)^{-1,33} - 1} \approx \frac{1}{\left(1 - \left(\frac{\lambda_v - \lambda_B}{\lambda_v}\right)\right)^{-1,33} - 1} \approx \frac{0,75 \lambda_v}{\lambda_v - \lambda_B}$$

$$\lambda_v \approx 550 \text{ нм}$$

$$\lambda_B \approx 440 \text{ нм}$$

$$\lambda_R \approx 650 \text{ нм}$$

$$\Rightarrow A_{v1} = (A_B - A_v) \cdot \frac{0,75 \cdot 550}{110} = \frac{15 \cdot 6}{4} = 9,5^m$$

$$\frac{1}{1 - \left(\frac{\lambda_R}{\lambda_v}\right)^{-1,33}} \approx \frac{0,75 \lambda_v}{\lambda_R - \lambda_v}$$

$$A_{v2} = (A_v - A_R) \frac{0,75 \cdot 550}{100} = 5,5 \cdot \frac{3}{4} \cdot 0,7 = 5,5 \cdot 0,525^m =$$

$$= 2,75 + \frac{5,5}{40} = 2,85 + \frac{7,5}{40} \approx 2,9^m$$

$$A_v = \frac{A_{v1} + A_{v2}}{2} = 3,7^m \leftarrow \text{усредним по 2 известным значениям}$$

$$z_2 = 10 \text{ пк} \cdot 10^{0,2(m_v - M_0 - A_v)} = 10 \cdot 10^{0,2(10,6 + 19 - 3,7)} \text{ пк} = 10^{0,18} \text{ Мпк} \leftarrow$$

$$z_2 = 10^{0,18} \text{ Мпк} \approx 1 + 0,18 \lg(10) = 1 + 0,18 \cdot 2,30 = 1,41 \text{ Мпк}$$

Ответ: $z_1 = 6,3 \text{ Мпк}$; $z_2 = 1,41 \text{ Мпк}$.

