

Рассмотрим галактику 1. Плоскость её диска перпендикулярна
 лучу зрения \Rightarrow положение в диске на излучение сверхновой не
 видно. На кривой её блеска видно, что во время
 максимума излучения $m_{B1} = m_{V1} = m_{R1} \approx 10^m$. Также, галактика 1
 для наблюдателя в Солнечной системе лежит не в диске Млечного
 Пути, значит положение в нём тоже можно пренебречь. 104

Выясним расстояние до галактики 1.

$$m_{V1} = M_V - 5 + 5 \lg r_1 \quad r_1 = 10^{\frac{m_{V1} - M_V + 5}{5}} = 10^{\frac{10 + 19 + 5}{5}} = 10^{\frac{34}{5}} \approx 10^7 \text{ пк.} = 10 \text{ Мпк.}$$

Рассмотрим галактику 2. Заметим, что она лежит прак-
 тически ребром к н-ти рисунка, значит свет от сверхновой
 помещается в диске. Можно было предположить, что
 яркая точка справа от центра изображения галактики 2
 и есть сверхновая, однако ~~эта~~ точка лежит за пределами
 газо-пылевого диска, что странно для сверхновой,
 вспыхнувшей в ГАЛАКТИКЕ. Сверхновые в обеих галактиках
 одного типа, а для первой мы выяснили, что $m_{B1} = m_{V1} = m_{R1} \Rightarrow$

$\Rightarrow m_{V1} = m_{B1} = m_{R1}$, для второй сверхновой также $M_{V2} = M_{B2} = M_{R2} = M$
 во время максимума излучения. Но на второй кривой
 блеска видно, что $m_{B2} > m_{V2} > m_{R2}$, в отличие от первой кривой.

Это происходит потому, что пыль помещает свет разных
 длин волн по-разному. Известна формула $A \sim \lambda^{-1,3}$,
 возьмём характерные длины волн фильтров $\lambda_B = 400 \text{ нм}$, $\lambda_V = 500 \text{ нм}$,
 $\lambda_R = 600 \text{ нм}$. Обозначим A_V - погашение в диске галактики в полосе
 V. и запишем урав для зв. величин:

$$\begin{cases} m_{B2} = M - 5 + 5 \lg r_2 + A_V \cdot \left(\frac{\lambda_V}{\lambda_B}\right)^{1,3} \\ m_{V2} = M - 5 + 5 \lg r_2 + A_V \\ m_{R2} = M - 5 + 5 \lg r_2 + A_V \left(\frac{\lambda_V}{\lambda_R}\right)^{1,3} \end{cases} \quad m_{B2} - m_{V2} = A_V \left(\left(\frac{\lambda_V}{\lambda_B}\right)^{1,3} - 1 \right)$$

$$A_V = \frac{11,8^m - 10,5^m}{\left(\frac{5}{4}\right)^{1,3} - 1} \approx \frac{1,3^m}{\sqrt[4]{5^3} - 1} \approx \frac{1,3^m}{\frac{11}{8} - 1} \approx 3,7^m$$

Отсюда $r_2 = 10^{\frac{m_{V2} - M + 5 - A_V}{5}} = 10^{\frac{10,5 + 19 + 5 - 3,7}{5}} = 10^{\frac{30,8}{5}} \approx 10^6 \text{ пк} = 1 \text{ Мпк.}$

Здесь мы так же считали, что погашения в Млечном Пути нет,
 т.к. галактика 2 лежит не в диске нашей галактики, судя по
 координатам.

Ответ: $r_1 = 10 \text{ Мпк}$, $r_2 = 1 \text{ Мпк}$.

