

1) Все галактики находятся вне поперечного диска Млечного Пути \Rightarrow положение света в нем нет. Они расположены в галактике, близкой к полюсу Галактики Млечного Пути и, судя по всему, расположены в этой же созвездии (UMa).

1 галактика - M31 Водоворот

2 галактика - M82 Шара

2) ~~Галактика~~ Плоскость 1 галактики расположена \perp - по лучу зрения. Поскольку она спиральная, т.е. почти плоская, положение и в ее диске мало. Об этом так же можно судить и по тому, что зв. величины в поясах B, V и R не сильно отличаются друг от друга. Тогда расчеты по ней:

$$M_{1\max} = m_{1\max} + 5 - 5 \lg D_{\perp} \Rightarrow \lg D_{\perp} = \frac{m_{1\max} + 5 - M_{1\max}}{5}$$

$$M_{1\max} = -19^m; \quad m_{1\max} = 10^m \quad (\text{из ср-ка})$$

$$\lg D_1 = \frac{10 + 5 - (19)}{5} = \frac{34}{5} = 6.8$$

$$D_1 = \frac{10^7 \text{ ПК}}{10^{0.2}}$$

$$10^{0.4} \approx 2.512 \Rightarrow 10^{0.2} = \sqrt{2.512} \approx 1.6$$

Тогда $D_1 = 1 \text{ МПК} \cdot \frac{10}{1.6} = \frac{10 \cdot 5}{8} \text{ МПК} = \frac{25}{4} \text{ МПК} = 6.25 \text{ МПК} \approx \underline{\underline{6.3 \text{ МПК}}}$

3) У второй же галактики наблюдается ~~сущест~~
 енная разница в зв. величинах в
 разных фильтрах. Это связано с положе-
 нием, поскольку оно зависит от длины
 волны как $\Delta m \propto \lambda^{-1.3}$. Действительно,
 2 галактика расположена под углом к лучу
 зрения \Rightarrow её видимая величина заметно
 больше

4) В максимуме блеска 2 галактика
 имели зв. величины, равные

$$\begin{cases} m_{2B} = 11.8 \\ m_{2V} = 10.6 \\ m_{2R} = 9.9 \end{cases} \rightarrow \underline{(B-V) = 1.2}$$

(в максимуме)

5) У сверхновой из 1 гал. $(B-V)_{01} \approx 0^m$. Поскольку
 сверхновые одного типа, это верно и для сверхновой
 из 2 галактики: $(B-V)_{02} = 0^m$

6) Убыток увета для 2 объекта:

$$E = (B-V) - (B-V)_{02} = 1.2^m$$

$$\begin{array}{r} 31 \\ 12 \\ \hline 62 \\ 31 \\ \hline 312 \end{array}$$

Он связан с помехами как

$$A = 3.1 E \Rightarrow \underline{\underline{A \approx 3.7^m}} \text{ — помехи в павсеV}$$

7) Тогда видимая зв. величина 2 сверхзвезд
без помехи (в V):

$$m_{2V}^* = m_{2V} - A = 10.6 - 3.7 = \underline{\underline{6.9^m}}$$

8) Теперь аналогичным образом вычислим
расстояние от неё:

$$M_{2\max} = m_{2V}^* + 5 - 5 \lg D_2 ; \quad M_{2\max} = M_{1\max} = -19^m$$

$$\lg D_2 = \frac{m_{2V}^* + 5 - M_{2\max}}{5} = \frac{6.9 + 5 - (-19)}{5} = \frac{30.9}{5} = 6.2$$

$$D_2 = 10^{6.2} \text{ ПК} = 1 \text{ МПК} \cdot 10^{0.2} = \underline{\underline{1.6 \text{ МПК}}}$$

Ответ: ~~6.3~~ 6.3 МПК; 1.6 МПК

Бонус:

Вычислим разность зв. величин объекта на
разных длинах волн, сравним с Вегой:

$$\frac{F_1}{F_{01}} = \frac{d}{\lambda_1^5} \cdot \frac{1}{\exp\left(\frac{hc}{\lambda_1 k T_1}\right) - 1} \cdot \frac{\lambda_1^5}{d} \cdot \left(\exp\left(\frac{hc}{\lambda_1 k T_0}\right) - 1 \right) =$$

(ф. Планка)

$$= \frac{\exp\left(\frac{hc}{\lambda_1 k T_0}\right) - 1}{\exp\left(\frac{hc}{\lambda_2 k T_1}\right) - 1} = 10^{0.4(m_0 - m_1)}$$

Т.к. Вера оти. к мацу А0 и во все диапазонске имеет $m=0^m$, имеем:

$$10^{0.4 m_1} = \frac{\exp\left(\frac{hc}{\lambda_1 k T_1}\right) - 1}{\exp\left(\frac{hc}{\lambda_1 k T_0}\right) - 1}$$

Аналогично для 2 дименсии берем:

$$10^{0.4 m_2} = \frac{\exp\left(\frac{hc}{\lambda_2 k T_1}\right) - 1}{\exp\left(\frac{hc}{\lambda_2 k T_0}\right) - 1}$$

Т.о.:

$$10^{0.4(m_1 - m_2)} = \frac{\exp\left(\frac{hc}{\lambda_1 k T_1}\right) - 1}{\exp\left(\frac{hc}{\lambda_2 k T_1}\right) - 1} \cdot \frac{\exp\left(\frac{hc}{\lambda_2 k T_0}\right) - 1}{\exp\left(\frac{hc}{\lambda_1 k T_0}\right) - 1}$$

Откуда непосредственно получаем $\Delta m = m_1 - m_2$

Здесь T_0 - температура (эффективная) Вери,
 $T_0 \approx 10\,000\text{ K}$

Зная температуру объекта T и подставив $\lambda_1 = 440\text{ нм}$, $\lambda_2 = 550\text{ нм}$, можем получить показатели цвета (В-У) для объекта с заданной эфф. температурой