

1) Для начала предположим, что представленные на фотографической галактики имеют такой же размер, как и Млечный Путь. Далее, судя по кресту дифракции, яркая точка на второй фотографии принадлежит Млечному Пути, а не представленной галактике. Так же предположим, что мы видим вторую галактику с ребром (ноя в этом я не уверен, в данном изображении вообще трудно признать спиральную галактику, как по мне, такя возможно, что это из-за небольшого наклона).

Далее, будем полагать фактом то, что свет первой сверхновой не испытывает поглощения (почти; спиральные галактики с наклона вообще почти прозрачны), а второй — испытывает, причем разное на разных длинах волн.

Известно, что:

$$\frac{A_V}{E_{B-V}} \approx 3,2, \text{ где } E_{B-V} = (B-V) - (B-V)_0,$$

справедливо для нуля яркости.

За $(B-V)_0$ можем принять $(B-V)$ первой сверхновой, поскольку она относится к тому же типу и не испытывает поглощения.

$$\text{Из графика видно, что } (B-V)_0 \approx 0^m; (B-V) \approx 1\frac{1}{3} \Rightarrow \\ \Rightarrow E_{B-V} = 1\frac{1}{3} \Rightarrow A_V \approx 4,27^m$$

Ошибкой получаем, что для первой галактики:

$$m_{V1} \approx 10^m;$$

Для второй:

$$m_{V2} \approx 10,5^m - A_V \approx 6,25^m;$$

② По формуле Лоренца:

$$\Delta_{01} = 10$$

$$\frac{E_0}{E} = \frac{Q^2}{Q_0^2} = 10^{0,4(m-m_0)} \quad ; \quad m_0 = -19^m \Rightarrow$$

$$Q = Q_0 \cdot 10^{0,2(m-m_0)}$$

↓

$$Q_1 = 10 \text{ Дж} \cdot 10^{0,2 \cdot (10^m + 19^m)} = 10 \text{ Дж} \cdot 10^{5,8} \approx 10 \text{ Дж} \cdot 10^6 = 10^7 \text{ Дж} \approx 10 \text{ МДж}$$

$$Q_2 = 10 \text{ Дж} \cdot 10^{0,2 \cdot (6,25 + 19^m)} \approx 10 \text{ Дж} \cdot 10^{0,2 \cdot 25,25} = 10 \text{ Дж} \cdot 10^5 \cdot 10^{0,5} = 3,14 \cdot 10^6 \text{ Дж} =$$

П.к. $\pi^2 \approx 9,8 \approx 10 \Rightarrow 10^{0,5} \approx \pi = 3,14 \text{ МДж}$

Попробуем пересчитать Q_1 точнее:

$$Q_1 = 10 \text{ Дж} \cdot 10^{0,2 \cdot 29} = 10 \text{ Дж} \cdot 10^5 \cdot 10^{0,8} = 10^6 \text{ Дж} \cdot 10^{0,8}$$

$$10^{0,8} = \sqrt[5]{10^4} = \sqrt[5]{10000}$$

$$3^5 = 27 \cdot 9 = 183$$

$$5^5 = 125 \cdot 25 = 625 \cdot 5 = 3125$$

$$8^5 = 2^{15} = 1024 \cdot 32$$

$$7^5 = 49 \cdot 49 \cdot 7 = 9807 \text{ — достаточно близко.}$$

$$Q_1 \approx 7 \cdot 10^6 \text{ Дж} = \underline{7 \text{ МДж}}$$

$$\text{Ответ: } Q_1 = 7 \text{ МДж} \quad ; \quad Q_2 = 3,14 \text{ МДж}$$