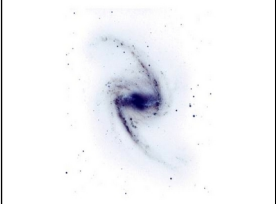


<p>Обласна олімпіада з астрономії м. Львів, 10 лютого 2024 р.</p>		<p>10 клас</p>
--	---	-----------------------

2. Сіріус. Знайти орбітальний період подвійної зорі Сіріус при відомих масах компонент $M_1 = 2.1 M_\odot$ і $M_2 = 1 M_\odot$. Ексцентриситет орбіт $e = 0.6$, а перицентрична відстань між компонентами $r_n = 8$ а. о.

Розв'язання

Використаємо третій закон Кеплера

$$\frac{T^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{G(M_1 + M_2)},$$

де T – орбітальний період обертання, a – велика піввісь, $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \text{ кг}^{-1} \text{ с}^{-2}$ – гравітаційна стала, M_1 і M_2 – маси компонент системи.

З попереднього рівняння знаходимо орбітальний період обертання:

$$T = \left(\frac{4\pi^2}{G} \cdot \frac{a^3}{M_1 + M_2} \right)^{1/2}.$$

Використовуючи вираз для перицентричної відстані $r_n = a(1 - e)$, (де e – ексцентриситет орбіти), одержуємо

$$T = \left(\frac{4\pi^2}{G} \cdot \frac{r_n^3}{(M_1 + M_2)(1 - e)^3} \right)^{1/2} \approx 1.6 \cdot 10^9 \text{ с} \approx 50 \text{ років}.$$