

Видима зоряна величина Седни в перигелії орбіти (коли вона знаходиться на відстані 76 а.о.) складає 20^m . Якою буде її видима зоряна величина в афелії, якщо ексцентриситет її орбіти рівний 0,86?

Розв'язок. Відомо, що перигелійна та афелійна відстані пов'язані з великою піввіссю та ексцентриситетом співвідношеннями:

$$r_n = a(1 - e), \quad r_a = a(1 + e).$$

Звідси отримуємо відношення афелійної і перигелійної відстаней:

$$\frac{r_a}{r_n} = \frac{1 + e}{1 - e} = \frac{1,86}{0,14} \approx 13.$$

Освітленість, створювана об'єктом, обернено пропорційна квадрату відстані до нього. Однак Седна – не самосвітний об'єкт, вона світить відбитим світлом Сонця, тому і освітленість на поверхні Седни обернено пропорційна квадрату відстані до неї від Сонця. В кінцевому рахунку маємо, що освітленість, створювана Седною на Землі, обернено пропорційна четвертому степеню відстані до нього (відстанню від Землі до Сонця у порівнянні з відстанню від Седни до Сонця нехтуємо).

Отже, блиск Седни в перигелії і в афелії різнитиметься в $13^4 \approx 3 \cdot 10^4$ раз. Враховуючи той факт, що зміна освітленості на два порядки відповідає різниці на 5^m , а зміна освітленості в $2,512 \approx 3$ рази на 1^m , отримаємо, що зміна зоряної величини складе $\Delta m \approx 11^m$, т.т. в афелії Седна буде мати $+31^m$ видиму зоряну величину.

Знайдіть період обертання планети (по коловій орбіті навколо Сонця), з якої зоряна величина Сонця така ж, як і зоряна величина Місяця в повні.

Розв'язок. Різниця видимих зоряних величин Місяця і Сонця становить $\Delta m = 14$.

Відстань, з якої Сонце матиме таку ж зоряну величину, як і Місяць:

$a = \sqrt{2,512^{\Delta m}} \cdot a_3 = 631 a.o.$ *Період обертання планети знаходимо скориставшись*

третьім законом Кеплера: $T = \sqrt{a^3} = \sqrt{631^3} = 15856 p.$