

## Зразок розв'язання завдання на використання законів Кеплера

Дайте відповіді на запитання та виконайте запропоновані завдання стосовно малої планети, параметри якої наведено в таблиці.

| Номер малої планети | Назва    | Зоряна величина   | Велика піввісь орбіти $a$ , а.о. | Ексцентриситет орбіти $e$ |
|---------------------|----------|-------------------|----------------------------------|---------------------------|
| 2100                | Ра-Шалом | 16,1 <sup>m</sup> | 0,832                            | 0,436                     |

1. Чи можна спостерігати указаний у вашому варіанті астероїд у шкільний телескоп?
2. Визначте зоряний період обертання астероїда, його середню швидкість орбітального руху, перигелійну і афелійну відстані та відношення швидкостей в перигелії та афелії орбіти.
3. Накресліть на одному малюнку схематичне зображення орбіт Землі, Марса та Юпітера. Зробіть висновок про положення перигелію та афелію астероїда щодо них. Порівняйте свої малюнки з тими, що вийшли у ваших товаришів. Зробіть висновки.
4. Чи існує ймовірність зіткнення даного астероїда із Землею?

Розв'язання.

1. Проникна сила (гранична зоряна величина) шкільних телескопів ( $8^m - 10^m$ ) менша від зоряної величини Ра-Шалом, і тому він не може спостерігатись.
2. Обчислимо за відповідними формулами період, перигелійну та афелійну відстані, середню орбітальну швидкість та відношення швидкостей в перигелії і афелії:

$$T = a \cdot \sqrt{a} = 0,832 \cdot \sqrt{0,832} = 0,76 \text{ року};$$

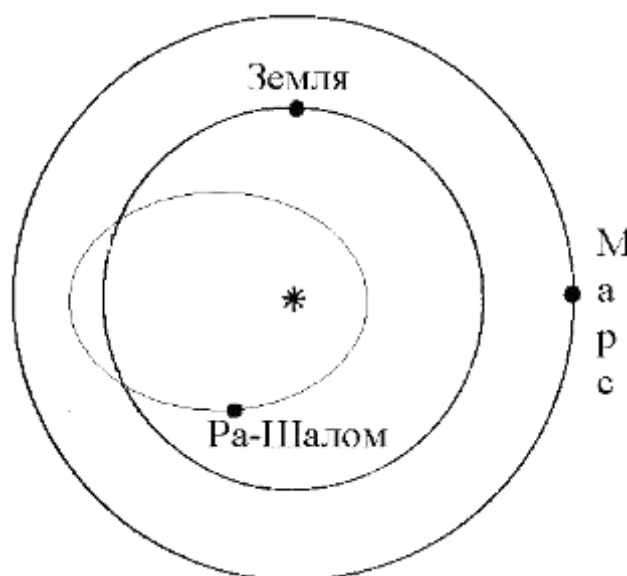
$$r_a = a \cdot (1 - e) = 0,832 \cdot (1 - 0,436) = 0,469 \text{ а.о.};$$

$$r_n = a \cdot (1 + e) = 0,832 \cdot (1 + 0,436) = 1,195 \text{ а.о.};$$

$$v_c = 2\pi a / T = (2 \cdot 3,14 \cdot 0,832) / 0,76 \left( \frac{\text{а.о.}}{\text{рік}} \right) = 24,85 \frac{\text{км}}{\text{с}};$$

$$v_n / v_a = r_a / r_n = 1,195 / 0,469 = 2,5.$$

3. Орбіти Марса, Землі та Ра-Шалом



4. Як видно з малюнка, ймовірність зіткнення астероїда Ра-Шалом із Землею існує.