

a) Az üstökös pályájának fél nagytengelye

$$a = \frac{31,5 + 0,5}{2} \text{ CSE} = 16 \text{ CSE}.$$

A földpálya fél nagytengelyének hossza 1 CSE, és a Föld keringési ideje 1 év. Kepler III. törvénye szerint a keringési idők négyzetei úgy aránylanak egymáshoz, mint a pályák fél nagytengelyeinek köbei:

$$\frac{a_{\text{üstökös}}^3}{a_{\text{Föld}}^3} = 16^3 = \frac{T_{\text{üstökös}}^2}{T_{\text{Föld}}^2} = \left(\frac{T_{\text{üstökös}}}{1 \text{ év}} \right)^2,$$

innen $T_{\text{üstökös}} = \sqrt{16^3} \text{ év} = 64 \text{ év}.$

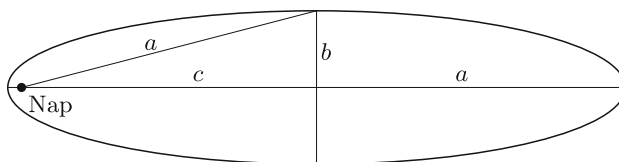
b) Kepler II. törvénye szerint a vezérsugár egyenlő idők alatt egyenlő területeket sűrol:

$$\frac{\Delta A}{\Delta t} = \text{állandó}.$$

Mivel 64 év a keringési idő, egy év alatt az ellipszis $A_0 = ab\pi$ területének $\frac{1}{64}$ részét sűrolja az üstökös a Nappal összekötő szakasz (b az ellipszis fél kistengelye).

A Nap és az ellipszispálya középpontja $c = 16 \text{ CSE} - 0,5 \text{ CSE} = 15,5 \text{ CSE}$ távolságra van egymástól. A fél kistengely hossza Pitagorasz tételéből számítható (lásd az *ábrát*):

$$b = \sqrt{a^2 - c^2} = \sqrt{16^2 - 15,5^2} \text{ CSE} = 3,97 \text{ CSE}.$$



Így az ellipszispálya területe $A_0 = (16 \text{ CSE}) \cdot (3,97 \text{ CSE}) \cdot \pi = 199,5 \text{ CSE}^2$, a vezérsugár tehát évente

$$\frac{A_0}{64} \approx 3,12 \text{ CSE}^2 \approx 7 \cdot 10^{22} \text{ m}^2$$

területet sűrol.

Markó Gábor (Győr, Révai Miklós Gimn., 10. évf.)