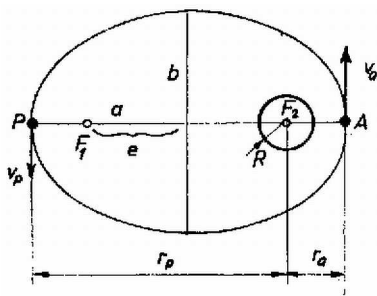


Vezessük be az ábrán látható jelöléseket!



Kepler II. törvénye szerint a Mariner –9 által időegység alatt sűrolt terület (h) a pálya bármely pontjában ugyanakkora. Így a Mars-közei, ill. -távoli pontokban

$$(1) \quad h = (1/2)r_a v_a,$$

$$(2) \quad h = (1/2)r_p v_p.$$

Mivel az ellipszis $ab\pi$ területét T keringési idő alatt sűrolja a hold rádiuszvektora, ezért

$$(3) \quad h = \frac{ab\pi}{T}.$$

Az energiamegmaradás tételéből következően a Mariner –9 energiája a pálya bármely két pontjában megegyező. Az A , ill. a P pontokban (egységnyi tömegre):

$$(4) \quad \frac{1}{2}v_a^2 - \frac{\gamma M}{r_a} = \frac{1}{2}v_p^2 - \frac{\gamma M}{r_p}.$$

Az (1) és (2) egyenletekből kifejezett sebességeket helyettesítsük be (4)-be

$$(5) \quad 2h^2 = \gamma M \frac{r_a r_p}{r_a + r_p}.$$

Ezek után használjuk fel a területi sebesség (3) alatti kifejezését, ill. az ellipszis adatai közti ismert összefüggéseket:

$$r_a + r_p = 2a, \quad r_a r_p = (a - c)(a + c) = a^2 - c^2 = b^2.$$

(5)-be való helyettesítés és rendezés után

$$(6) \quad a = \sqrt[3]{\frac{\gamma M T^2}{4\pi^2}}.$$

A numerikus értékek ($\gamma = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{s}^2 \text{ kg}$, $M = 6,4 \cdot 10^{23} \text{ kg}$, $T = 45\,420 \text{ s}$) behelyettesítése után a nagytengely felére $a = 13\,050 \text{ km}$ adódik.

A Mariner –9-nek a Mars felszínétől mért legnagyobb távolsága

$$(7) \quad r_{\max} = 2a - r_a - R.$$

Mivel $r_a = 4720 \text{ km}$, $R = 3340 \text{ km}$, $2a = 26\,100 \text{ km}$, a kérdéses távolság

$$r_{\max} = 18\,040 \text{ km}.$$

Mester Tamás (Szombathely, Nagy Lajos Gimn., III. o. t.)