

Az általános sebességképlet ellipszispályán való keringés esetén:

$$v = \sqrt{\gamma M \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a} \right)}.$$

ahol γ és M konstansok, a a fél nagytengely (ami a két műholdnál ugyanakkora), r pedig a vezérsugár pillanatnyi nagysága.

Megjegyzés. A fenti képlet megtalálható a „Négyjegyű függvénytáblázatokban”, de könnyen levezethető az energiamegmaradás törvényéből és a Newton-féle mozgásegyenletből, ha felhasználjuk az ellipszis görbületi sugarának formuláját pl. a perigeumban.

Ezek szerint a két mesterséges hold sebességének aránya tetszőleges r_1 és r_2 vezérsugaraknál:

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{\frac{2}{r_1} - \frac{1}{a}}{\frac{2}{r_2} - \frac{1}{a}}}.$$

Perigeumban

$$r_{1,2} = a - c_{1,2} = a(1 - e_{1,2}),$$

apogeumban

$$r_{1,2} = a + c_{1,2} = a(1 + e_{1,2}),$$

ahol $e = c/a$ a kérdéses pálya (numerikus) excentricitása.

Tudjuk, hogy $e_1 = \frac{1}{2}$, így a perigeumban

$$\left(\frac{v_1}{v_2} \right)^2 = \left(\frac{3}{2} \right)^2 = \frac{9}{4} = \frac{\frac{2}{1-e_1} - 1}{\frac{2}{1-e_2} - 1} = \frac{3}{\frac{2}{1-e_2} - 1}.$$

Ebből megkapjuk a másik pálya excentricitását:

$$\frac{4}{3} = \frac{2}{1-e_2} - 1 \quad \Rightarrow \quad 1 - e_2 = \frac{2}{\frac{4}{3} + 1} = \frac{6}{7} \quad \Rightarrow \quad e_2 = \frac{1}{7},$$

valamint a sebességek arányát az apogeumban:

$$\frac{v'_1}{v'_2} = \sqrt{\frac{\frac{2}{1+e_1} - 1}{\frac{2}{1+e_2} - 1}} = \sqrt{\frac{\frac{4}{3} - 1}{\frac{7}{4} - 1}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{3}}{\frac{3}{4}}} = \sqrt{\frac{4}{9}} = \frac{2}{3}.$$

Varga Vázsony (Budapesti Fazekas M. Gyak. Ált. Isk. és Gimn., 10. évf.)