

Hohmannova elipsa

Prirejeno že za zadnji razred naše osnovne šole.

Nemec W. Hohmann (izg. Homan), sicer gradbeni inženir, je bil tudi eden od začetnikov teoretične astronautike.



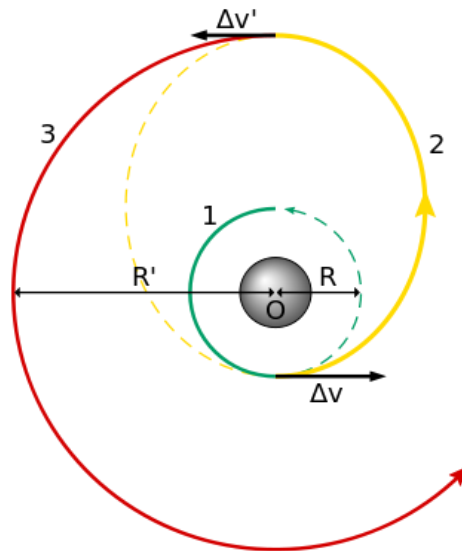
Walter Hohmann (1880–1945).

Zanimanje za astronomijo in balistiko ga je pripeljalo do raziskovanja problemov mehanike vesoljskega poleta. Začel se je ukvarjati z vprašanjem uresničevanja medplanetnih poletov.

V svojem delu *Dosegljivost vesoljskih teles* (1925) obravnava možnost premagovanja Zemljine privlačnosti, polet vesoljske ladje v prostoru, povratek na Zemljo, oblet drugih vesoljskih teles itn.

V enem poglavju svoje knjige razpravlja o trajektorijah (tirih, tirnicah, poteh) Zemlja – Venera, Zemlja – Mars in splošno o poletu vesoljske ladje iz enega planetnega tira na drugega oziroma polet iz enega planeta na drugi planet. Ugotovil je, da je elipsa, ki se dotika tirov obeh planetov, najprimernejša tirnica za polet med njima. Ta optimalna trajektorija poleta z enega planeta na drugi planet je zato dobila ime *Hohmannova trajektorija* ali *Hohmannova elipsa*. Njegovo zamisel so pozneje v astronautiki tudi praktično uporabili.

Recimo, da bi z vesoljsko ladjo potovali z Zemlje na Mars v razdalji 1,5 a.e. od Sonca in vemo, da Zemlja kroži okrog Sonca v razdalji 1 a.e. (a.e. je okrajšava za astronomsko enoto, to je razdaljo Zemlja-Sonce.). Koliko časa bi potovali?



Najpreprostejša oziroma optimalna trajektorija (pot) poleta medplanetne ladje z enega planetnega tira (1), npr. s tira Zemlje (vzletni planet), na drugega (3), npr. na tir Marsa (pristajalni planet) - *Hohmannova elipsa* (obarvana rumeno, 2). Njena polos je $a = (R + R')/2$, če sta R in R' polmera planetnih (krožnih) tirov, med katerima poteka polet; O - Sonce.

Čas poleta na Mars je polovica obhodnega časa t medplanetne ladje (po Hohmannovi elipsi) okrog Sonca, torej $t/2$. Obhodni čas t izračunamo iz tretjega Keplerjevega zakona $t^2 = a^3$, od koder sledi $t = (\sqrt{a})^3$, če je a velika polos elipse, po kateri bi potovali in če merimo čas v letih, oddaljenost od Sonca pa v astronomskih enotah. Velika polos te elipse je aritmetična sredina oddaljenosti Zemlje od Sonca in oddaljenosti Marsa od Sonca (gl. sliko), torej $a = (R + R')/2 = (1 + 1,5) \text{ a.e.}/2 = 1,25 \text{ a.e.}$ in $t/2 = (\sqrt{a})^3/2 = (\sqrt{1,25})^3/2 \text{ let} = 0,7 \text{ leta}$.

Potovali bi približno 0,7 leta.

•Ω•

Za vajo poskusite izračunati čas poleta (v letih) z Venerinega tira na Jupitrov tir, če je Venera oddaljena od Sonca 0,7 a.e., Jupiter pa 5,2 a.e.

[Rezultat: 2,53 let].

Slike so s spleta.