

# **PRESEK**

**List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje**

ISSN 0351-6652

Letnik **30** (2002/2003)

Številka 6

Strani 344-346

Marijan Prosen:

## **PRIHODNJE LETO SE BO ZGODILO**

Ključne besede: astronomija, Merkur, Venera, Sonce, navidezni prehod.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/30/1531-Prosen.pdf>

© 2003 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

## PRIHODNJE LETO SE BO ZGODILO

Da, čez leto dni, v začetku junija, bomo lahko opazovali zelo redek astro-nomski pojav.

Notranja planeta, Merkur in Venera, ki krožita okoli Sonca znotraj Zemljine krožnice, od časa do časa prideta natanko med Zemljo in Sonce. Takrat ju lahko včasih opazujemo, kako se kot temni pegi navidezno premikata čez svetel Sončev disk (navidezno Sončevo okroglo ploščico – krožec). Temu naravnemu pojavu rečemo *navidezno prečkanje* ali *navi-dezni prehod* (notranjega) *planeta* čez Sončev disk (slika 1). Da pride do tega pojava, mora biti izpolnjenih več pogojev. Najpomembnejša sta dva. Planet mora biti:

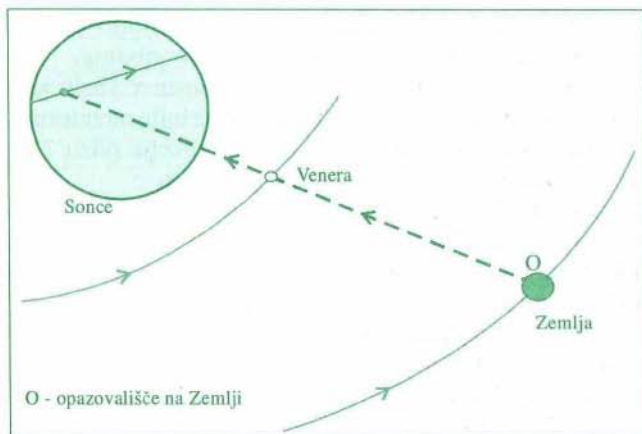
- i) v notranji konjunkciji s Soncem, in sicer natanko med Zemljo in Soncem;
- ii) v vozlu ali zelo blizu enega od vozlov svojega tira (Vozel je presečišče planetnega tira z ravnino zemeljskega kroženja okrog Sonca. Vozla sta dva; dvižni je tista presečna točka, v kateri planet prečka ravnino pri gibanju iz južne (spodnje) polute v severno (zgornjo), padni pa pri gibanju iz severa na jug.)

Zaradi zanimivosti pojava bomo na kratko opisali tako Merkurjeve kot tudi Venerine navidezne prehode čez Sonce.

Ko je Merkur ob notranji konjunkciji s Soncem in v vozlu ali blizu enega od vozlov svojega tira, je z Zemlje viden kot drobcena temna pega, ki se počasi premika čez Sončev obraz. To se lahko zgodi le, ko je notranja konjunkcija blizu 7. 5. ali 9. 11. Tako govorimo o majskih in novembrskih navideznih Merkurjevih prečkanjih. Merkurjev tir je precej sploščen in maja je Merkur Zemlji bližje kot novembra. Zato so novembrski prehodi pogostejši.

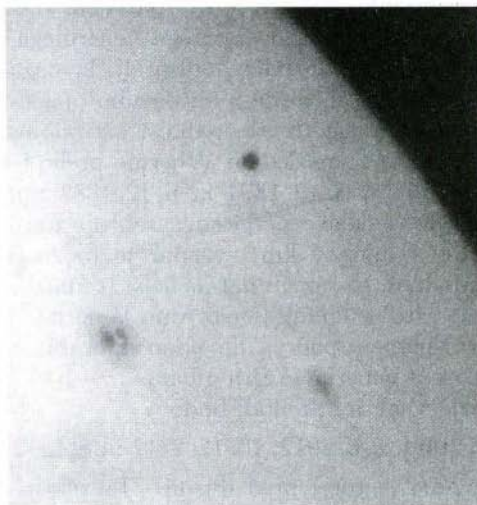
22 sinodskih obhodnih časov<sup>1</sup> Merkurja je približno enako sedmim letom, 41 sinodskih časov je še bližje 13 letom, 145 sinodskih časov pa je skoraj natančno 46 let. Prehodi so torej mogoči v časovnih presledkih 7, 13 ali 46 let, pri čemer v sedmih letnih presledkih majski prehodi niso mogoči. V 217 letih se zvrsti 29 prehodov, 19 pri dvižnem vozlu (novembra) in 10 blizu padnega vozla (maja). Pojav lahko traja več ur, odvisno od kraja opazovanja.

<sup>1</sup> Sinodski obhodni čas planeta je čas med dvema enakima legama planeta glede na Sonce, npr. med dvema zaporednima notranjima konjunkcijama. To je obhodni čas planeta glede na Sonce (več glej v učbeniku: F. Avsec – M. Prosen, *Astronomija*, DZS-DMFA SLO, Ljubljana, 1966).



Slika 1. Navidezni prehod notranjega planeta (Venere) čez Sonce – shema. Planet se kot drobna temna pega premika po tetivi svetlega Sončevega diska. Pojav se začne, ko se planet navidezno dotakne diska – prvi dotik, nato pega zleze v disk in leze nekaj ur po njem, ko ga končno zapusti z zadnjim dotikom.

Prvi je opazoval in tako zabeležil Merkurjevo navidezno prečkanje čez Sonce francoski naravoslovec P. Gassendi 7. 11. 1631. Do danes so ta prečkanja velikokrat opazovali. Enega sem tudi sam opazoval (slika 2). Zadnji Merkurjev prehod je bil 14. 11. 1999, naslednji pa bo 7. 5. 2003.



Slika 2. Merkur (temni krožec) ob svojem navideznem prehodu čez Sonce dne 9. 5. 1970. Pojav je trajal skoraj osem ur (foto Marijan Prosen).

Opazovanje Merkurjevih prehodov lahko uporabijo za določitev natančnejših vrednosti elementov Merkurjevega tira gibanja.

Če je Venera ob notranji konjunkciji s Soncem v vozlu ali zelo blizu enega od vozlov svojega tira, pa pride do Venerinih navideznih prečkanj Sonca. Da se to zgodi, mora biti notranja konjunkcija blizu 7. 6. ali 8. 12. Zato govorimo o junijskih in decembrskih prehodih.

Osem sinodskih obhodnih časov Venere je skoraj enako osmim letom, tako da se prehodi navadno dogajajo v parih osem let narazen; 152 sinodskih obhodnih časov Venere pa je skoraj natančno enako 243 letom. Po paru prehodov, časovno razmaknjenih za osem let, se ne zgodi noben prehod ob istem vozlu najmanj 235 let. Par prehodov se pojavi ob drugem vozlu v vmesnem času. Časovna presledka med paroma prehodov sta torej 105,5 let in 121,5 let. Tako pridemo do vrste decembrskih prehodov v letih 1631 in 1639, 1874 in 1882, 2117 in 2125 ter vrste junijskih prehodov v letih 1761 in 1769 ter 2004 in 2012.

Prehod 6. 12. 1631 je napovedal J. Kepler. Gassendi, ki je prvi opazoval Merkurjev prehod, je opazoval Venero 4., 5., 6. in 7. 12., a prehoda ni "videl". Seveda ga ni mogel videti, ker se je zgodil ponoči od 6. na 7. 12., ko Sonce v Evropi ni bilo vidno.

Kepler ni napovedal prehoda 1639 (pravzaprav je napovedal, da bo šla Venera zelo tesno mimo Sonca, da ga bo torej "rahlo zgrešila"). Anglež J. Horrocks pa je izračunal, da se bo prečkanje Venere dogodilo 4. 12. Imel je srečo. Malo pred zaidom Sonca je s prijateljem res zabeležil začetek pojava. To je prvo in edino opazovanje tega Venerinega prečkanja.

Leta 1716 je astronom E. Halley, odkritelj slavnega po njem imenovanega kometa, izrekel misel, da je z natančnim opazovanjem Venerinih prečkanj možno natančno ugotoviti vrednost astronomske enote (razdalje Zemlja–Sonce). Zato so naslednje Venerine prehode čez Sončev disk 5. 6. 1761 in 3. 6. 1774 ter 8. 12. 1874 in 6. 12. 1882 množično opazovali prav v ta namen. Iz obdelave podatkov vseh opazovanj so sicer dobili dober rezultat (150 milijonov km), vendar je to za današnji čas premalo natančno. Medtem so razvili natančnejši (radarski) način določitve astronomske enote, zato prihodnjih opazovanj Venerinih prečkanj ne bodo več uporabili za ta namen, pač pa jih bodo uporabili za pridobitev natančnejših podatkov o Venerinem tiru gibanja.

Naslednji štiri Venerini prehodi bodo

**8. 6. 2004**, 5. 6. 2012; 10. 12. 2117 in 8. 12. 2125.

Prehod leta 2004 je torej pred durmi. Ta zelo redek astronomski pojav bomo lahko zares opazovali, ne pa samo pisali o njem.

*Marijan Prosen*