



## ASTRONOMIJA

### Promatranje tranzita Merkura 9. svibnja 2016.

Maria Vukić<sup>1</sup>, Marina Poje Sovilj<sup>2</sup>

Iako Merkur prolazi između Sunca i Zemlje barem tri puta godišnje, njegova orbitalna inklinacija iznosi  $7^\circ$  zbog čega je točno poravnanje sustava Sunce – Merkur – Zemlja vrlo rijetko, i može se dogoditi samo u svibnju (u danima oko 8. svibnja) ili studenom (u danima oko 10. studenog) kada Merkurova orbita presijeca ekliptiku (ravninu u kojoj leži Zemljina orbita). Ako se u tom trenutku Merkur nalazi u donjoj konjunktiji tranzit će biti opažen. Za vrijeme tranzita u studenom Merkur je blizu svog perihela, a njegova je prividna veličina svega  $10''$  (lučnih sekundi) u promjeru. Za vrijeme svibanjskih tranzita Merkur se nalazi u afelu i njegova je prividna veličina  $12''$  što ga čini uočljivijim. Ipak, vjerojatnost za svibanjski tranzit gotovo je dvostruko manja od tranzita u studenom jer Merkurova manja kutna brzina u afelu smanjuje vjerojatnost pravodobnog prolaska kroz presjecište dviju orbita. Tranziti u studenom ponavljaju se u intervalima od 7, 13 i 33 godine, dok se svibanjski tranziti ponavljaju u intervalima od 13 i 33 godine (tablica 1).

datum	početak (UT)	kraj (UT)
7. svibnja 2003.	05:13	10:32
8. studenog 2006.	19:12	00:10
9. svibnja 2016.	11:12	18:42
11. studenog 2019.	12:35	18:04
13. studenog 2032.	06:41	11:07
7. studenog 2039.	07:17	10:15
7. svibnja 2049.	11:03	17:44
9. studenog 2052.	23:53	05:06

Tablica 1. Solarni tranziti Merkura do 2052. godine.

Gledano sa Zemlje, jedini mogući solarni tranziti su oni Merkura i Venere, gdje su solarni tranziti Merkura češći od Venerinih. Prvo opisano opažanje bilo je 1631. godine i opisao ga je francuski astronom Pierre Gassendi, zahvaljujući preciznom Keplerovom predviđanju tranzita. Tranziti Venere vidljivi su golim okom, ali nema opisanog tranzita prije 1639. godine. Precizna opažanja planetarnih tranzita imali su ključnu ulogu u određivanju veličine Sunčevog sustava. Tranzit Venere 3. lipnja 1769. godine promatran s Tahitija bio je glavni znanstveni cilj prvog putovanja kapetana Cooka brodom Endeavour. Manje je poznato da je brodski astronom Charles Green zajedno s kapetanom Cookom (koji je također bio izvrstan opažatelj) opisao i tranzit Merkura 9. studenog 1769. godine s obala Novog Zelanda. Green se nedugo zatim razbolio i preminuo, ali je svoj prvi opis oštrem Merkurove slike na solarnom disku ujedno i objasnio činjenicom kako planet ima malenu ili nikakvu atmosferu.

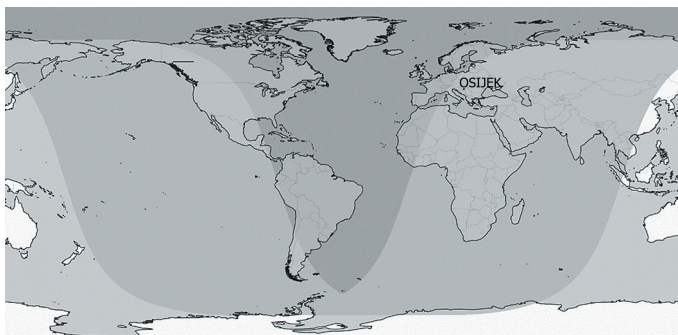
<sup>1</sup> Autorica je predstavnicu studenata u Vijeću Odjela za fiziku Sveučilišta u Osijeku.

<sup>2</sup> Autorica je sa Zavoda za eksperimentalnu fiziku Katedre za eksperimentalnu fiziku Odjela za fiziku Sveučilišta u Osijeku; e-pošta: [mpoje@fizika.unios.hr](mailto:mpoje@fizika.unios.hr)

Ovogodišnji tranzit Merkura promatran je iz dvorišta Odjela za fiziku Sveučilišta u Osijeku ( $45.557974^\circ$  N;  $18.685177^\circ$  E) od njegovog samog početka pa sve do zalaska Sunca. Zbog skromnog Merkurova promjera, koji iznosi  $1/158$  promjera Sunca ili svega  $12''$  (lučnih sekundi) potrebno je povećanje slike za njegovo promatranje. Prilikom promatranja tranzita korišten je refraktorski teleskop *Skywatcher* promjera otvora objektiva 90 mm i žarišne daljine 900 mm, uz korištenje planetarnog okulara žarišne daljine 10 mm i zaštitnog solarnog filtera. Tranzit je i fotografiran fotoaparatom Olympus CAMEDIA C-5050.

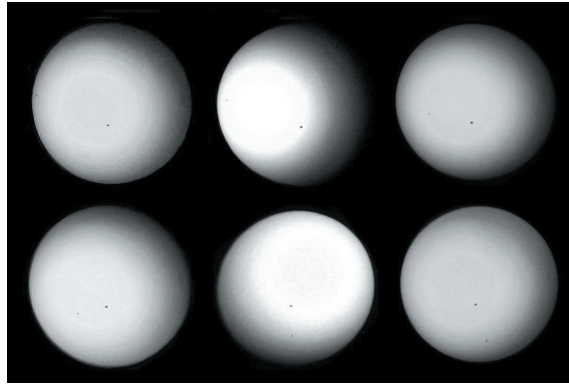
Osnovni mjerljivi događaji za vrijeme tranzita zovu se kontakti. Tranzit počinje I. kontaktom što je trenutak kada je vanjski rub planetskog diska tangencijalan na Sunčev disk s njegove vanjske strane. Planet tada izgleda kao mali usjek na rubu Sunčevog diska. Trenutak kada je vidljiv cijeli planetski disk zove se II. kontakt i tada je planet tangencijalan na Sunčev disk s njegove unutarnje strane. Od vremena II. kontakta sljedećih nekoliko sati može se pratiti silueta planeta kako putuje preko sjajnog Sunčevog diska. Trenutak kada planet dosegne suprotnu stranu Sunčevog diska i kada njegova vanjska strana opet dodirne unutarnju stranu Sunčevog diska zove se III. kontakt. Na kraju, tranzit završava IV. kontaktom kada vanjski rub planeta dodiruje Sunčev disk s njegove vanjske strane. Kontakti I i II zovu se još i ulazni kontakti, dok su kontakti III i IV izlazni. Položaj planeta (u ovom slučaju Merkura) u svakom kontaktu mjeri se u stupnjevima, u smjeru suprotnim od smjera kazaljke na satu od sjeverne točke na Sunčevom disku.

Vremena Merkurova tranzita su opažena i izmjerena samo djelomično, zbog geografskog položaja lokacije promatranja (slika 1).

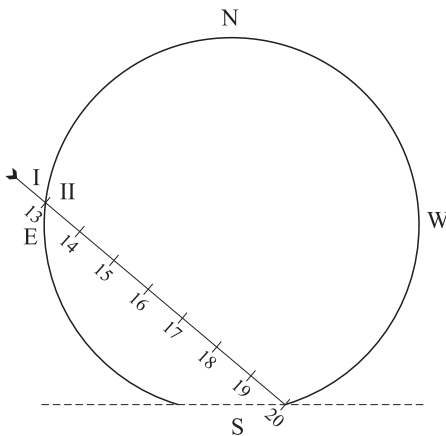


Slika 1. Vidljivost Merkurova tranzita 9. svibnja 2016. (bijele površine = tranzit je potpuno nevidljiv, svijetlo sive površine = tranzit je djelomično vidljiv, tamnije sive površine = tranzit je potpuno vidljiv). Crna točka je mjesto promatranja (Osijeka).

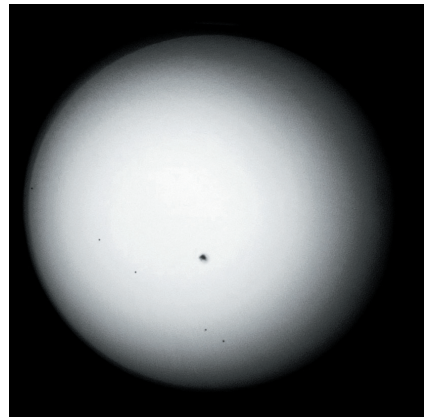
Vrijeme I. kontakta tranzita opaženo je u 13:12 h na položaju  $83.2^\circ$  na Sunčevom disku, dok je vrijeme II. kontakta opaženo u 13:15 h na položaju  $83.5^\circ$ . Treće zabilježeno vrijeme, bilo je vrijeme kada je Merkur bio najbliže Sunčevom centru i koje je zabilježeno u 16:55 h na položaju  $153.8^\circ$  na Sunčevom disku. Iako je veći dio tranzita bio vidljiv, izlazak Merkura sa Sunčevog diska odnosno vrijeme III. i IV. kontakta nije bilo moguće opaziti jer je zalazak Sunca bio u 19:13 h, a očekivano vrijeme Merkurova izlaska sa Sunčevog diska bilo je u 20:40 h. Vremena kontakata su geocentrična i točna su samo za opažača u središtu Zemlje, stoga se vremena kontakata mogu razlikovati od lokacije do lokacije i do 2 minute. Merkur se gibao od sjeveroistočnog prema jugozapadnom dijelu Sunčevog diska (slika 2, slika 3, slika 4).



Slika 2. Fotografija vremenskog slijeda Merkurova tranzita preko Sunčevog diska, promatran s Odjela za fiziku Sveučilišta u Osijeku ( $45.557974^\circ$  N;  $18.685177^\circ$  E). Na slici je vrlo uočljiva i Sunčeva pjega u centralnom dijelu Sunčevog diska.



Slika 3. Shematski prikaz Merkurova tranzita preko Sunčevog diska, promatran s Odjela za fiziku Sveučilišta u Osijeku ( $45.557974^\circ$  N;  $18.685177^\circ$  E).



Slika 4. Fotografija vremenskog slijeda Merkurova tranzita preko Sunčevog diska, promatran s Odjela za fiziku. Na slici u centralnom dijelu solarnog diska jasno je vidljiva Sunčeva pjega.

Ovaj je svibanj bio jedinstvena prilika za promatranje tranzita Merkura jer će sljedeći, većeg prividnog promjera planeta od  $12''$  (kao što je bio ovaj) biti tek za 33 godine (svibanj 2049. godine, tablica 1)

## Literatura

- [1] V. VUJNOVIĆ, *Astronomija 1*, Školska knjiga Zagreb, 1994.
- [2] J. MEEUS, *Transits*, Willmann-Bell, Inc., Richmond, 1989.
- [3] MARTIN J. POWELL, *The Transit of Mercury May 9th 2016*,  
<http://www.nakedeyeplanets.com/mercury-transit-2016.htm>