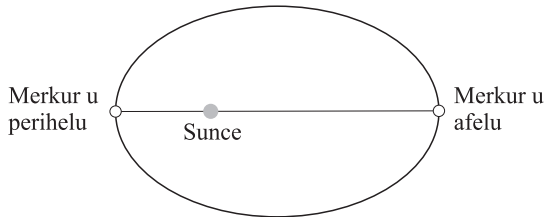




Proljetno opažanje Merkura 2016. – od elongacije do tranzita

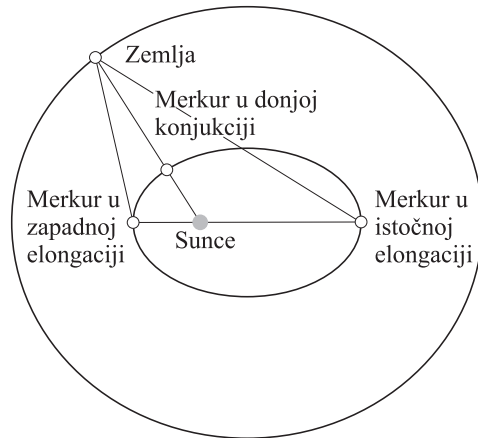
Zvonimir Drvar¹



Slika 1.

i 70 mil. km kada je u afelu, najdalje od Sunca (za usporedbu, Zemlja je od Sunca udaljena prosječno 150 mil. km, a ta udaljenost varira unutar 5 mil. km). Dakle, Merkurova staza oko Sunca je izrazito izdužena (slika 1) i nijedan drugi planet nema niti približno tako izduženu stazu.

Gledano sa Zemlje, Merkur se uvijek giba blizu Sunca, zato što mu je bliži nego Zemlja. To znači da njega nikad nećemo vidjeti sredinom noći, jer bi to značilo da je on dalje od Sunca nego promatrač. Merkur možemo vidjeti u rijetkim prilikama, i to ujutro kratko prije izlaska Sunca ili u sumrak kratko nakon zalaska Sunca. Zbog toga je opažanje Merkura dosta teško, zato što su rijetke prilike kada je u povoljnom položaju za promatranje. Profesionalna mjerenja obavljaju se uglavnom danju, kada Merkur nije vidljiv golim okom, ali se može opaziti kroz teleskop. Navodno je i sam Nikola Kopernik na samrti izrazio žaljenje što za života nikada nije vidio Merkur. Njega je najbolje opažati



Slika 2.

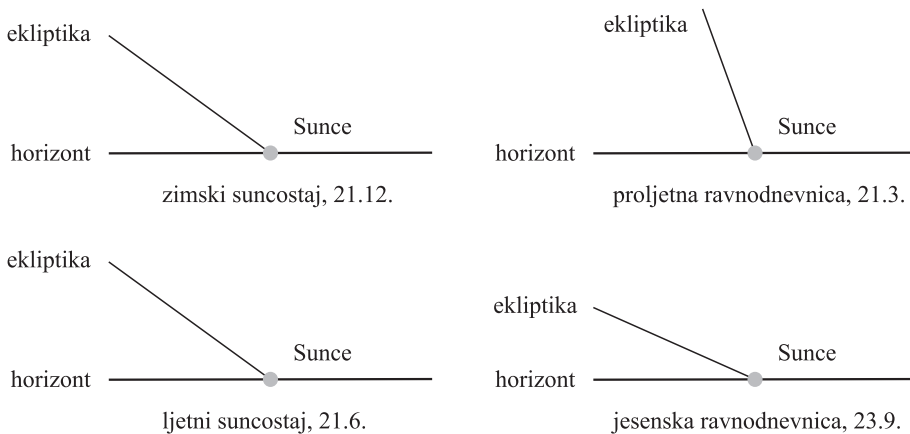
kada se nalazi u položaju elongacije. Taj položaj podrazumijeva maksimalni kutni otklon Merkura od Sunca gledano sa Zemlje, odnosno Merkur se nalazi u elongaciji kada pravac sa Zemlje tangira Merkurovu putanju baš na mjestu gdje se Merkur nalazi. Postoje dvije vrste elongacija, istočna i zapadna (slika 2). Prilikom istočne elongacije Merkur se može opažati nakon zalaska Sunca na zapadnom horizontu zato što se nalazi istočnije od njega te kasnije zalazi, a prilikom zapadne elongacije se može opažati ujutro

¹ Autor je magistar geologije i edukacije geografije i suradnik Zvezdarnice Zagreb; e-pošta: zvonimir.drvar@hotmail.com

prije izlaska Sunca nad istočnim horizontom zato što se nalazi zapadnije od Sunca i ranije izlazi nad horizont.

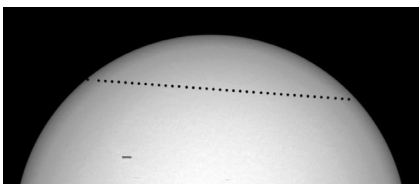
Međutim, nije svaka elongacija Merkura povoljna za njegovo opažanje. Merkur se kao i Sunce, Mjesec, Zemlja i ostali planeti prividno giba unutar granica zviježđa zodijaka u blizini ravnine ekliptike u kojoj se Zemlja giba oko Sunca. Gledano sa Zemlje, točnije iz Zagreba, ravnina ekliptike se pruža od istočnog ruba horizonta preko juga do zapadnog ruba horizonta no njen položaj na nebu ovisi o godišnjem dobu kao i dobu dana. Tako se primjerice tijekom zimskih noći ekliptika diže visoko nad horizont u smjeru od istoka prema zapadu zato što se Sunce tada nalazi točno na drugom kraju neba. Tijekom zimskih dana Sunce se nalazi nisko nad horizontom, a tako je položena i ravnina ekliptike. Obrnuto je tijekom ljeta. Za ljetnih noći ravnina ekliptike položena je pod malim kutem iznad južnog horizonta, a danju se Sunce diže visoko nad horizont pa je tako položena i ekliptika. Za mogućnost opažanja Merkura u istočnoj elongaciji, dakle navečer, moramo se zapitati u koje će doba godine u trenutku zalaska Sunca ekliptika biti što pogodnije položena na horizont gledano iz Zagreba (slika 3).

položaj ekliptike u odnosu na horizont u trenucima zalaska Sunca na određene datume u godini



Slika 3.

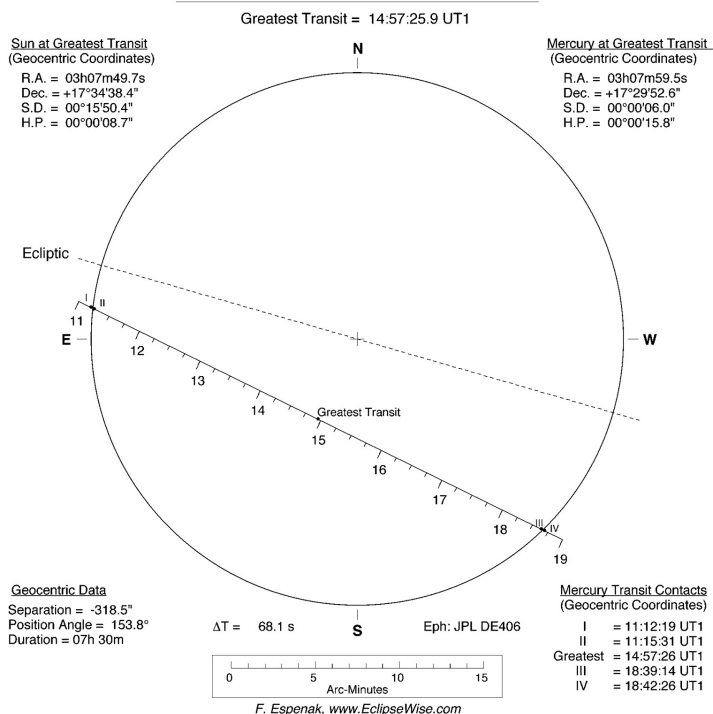
Slika nam daje do znanja da su najbolji uvjeti za promatranja Merkura nakon zalaska Sunca u večerima oko proljetne ravnodnevnicu kada ekliptika ima najokomitiji položaj na horizont. Tada se Merkur, ako je u istočnoj elongaciji, diže više nad horizont, te će Sunčeva svjetlost koja se odbija od Merkura prolaziti kroz manji stupac atmosfere što za posljedicu ima manju apsorpciju svjetlosti te će biti i vidljiviji zato što pod većim kutem zalazi za horizont, a i sam proces zalaska će dulje trajati. Ove, 2016. godine, Merkur će se u istočnoj elongaciji naći u ponedjeljak, 18. travnja, mjesec dana iza proljetne ravnodnevnicu, te je to najpovoljnija ovogodišnja prilika za promatranje Merkura uvečer. Tada će njegov otklon od Sunca iznositi 20 kutnih stupnjeva i bit će vidljiv iznad horizonta skoro dva sata nakon zalaska Sunca. Merkur će se također moći promatrati i tijekom nekoliko dana prije i poslije navedenog datuma s obzirom da će njegov sjaj biti oko nulte veličine, odnosno tek će mali broj zvijezda nadmašiti Merkur svojim sjajem.



Slika 4.

Nakon 18. travnja Merkur će se sve više približavati Suncu zato što se brže giba od Zemlje i točno tri tjedna nakon elongacije, u ponedjeljak 9. svibnja, doći će u iznimno rijetki položaj točno između Zemlje i Sunca, prilikom kojeg će se gledano sa Zemlje moći promatrati prelazak Merkura preko Sunčeva diska. Ta astronomska pojava, poznata i kao

Transit of Mercury: 2016 May 09

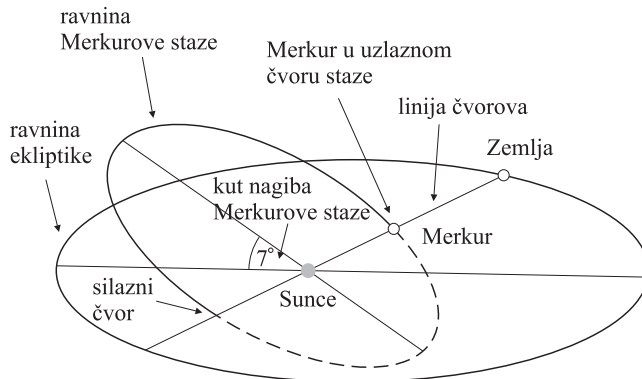


Slika 5.

tranzit Merkura, događa se otprilike 13 puta u jednom stoljeću, a prilikom samog tranzita Merkur će se pojaviti kao maleni tamni kružić na samoj Sunčevoj površini (slika 4). Tranzit se nikako ne smije gledati golim okom zato što bismo odmah oštetili vid, a ne bismo ništa niti vidjeli zbog toga što će Merkur zauzeti samo (1/158)-i dio Sunčeve površine, te će biti premalen da ga uočimo i pomoću specifičnih naočala. Najbolji način za promatranje tranzita bit će pomoću projiciranja slike Sunca na veliki karton što će se i napraviti na Zagrebačkoj zvjezdarnici na Gornjem gradu. Tranzit će, gledano iz Zagreba, započeti u 13 sati 12 minuta i 18 sekundi i trajat će do zalaska Sunca u 20 sati i 13 minuta te sam kraj tranzita, dakle, neće biti vidljiv iz Hrvatske (slika 5). Navedena su vremena UT, kojima treba dodati 2 sata da se dobije hrvatsko ljetno računanje vremena. Zainteresirani za promatranje Merkura prilikom tranzita ili elongacije također mogu koristiti i besplatni program Stellarium gdje se može vidjeti izgled neba u željeno vrijeme u godini.

Normalno je postaviti pitanje zašto je tranzit Merkura toliko rijetka pojava iako se Merkur giba bliže Suncu nego Zemlja te bi se očekivalo da se tranzit može dogoditi

znatno češće. Problem je u tome što Merkurova putanja oko Sunca nije položena u istoj ravnini kao i Zemljina, već se te dvije ravnine sijeku pod kutem od 7° . Presjecište tih dviju ravnina je pravac kojeg nazivamo linija čvorova, a tranzit će se moći dogoditi samo onda kada se na tom pravcu nađu Zemlja, Merkur i Sunce. U velikoj većini slučajeva Merkur, gledano sa Zemlje prolazi ispod ili iznad Sunca, ovisno kako mu je ravnina položena u prostoru, a taj se događaj zove donja konjunkcija (vidi sliku 2). Prilikom donjih konjunkcija Merkur se, gledano okomito (odozgo) na Sunčev sustav, nalazi između Zemlje i Sunca, no treba imati na umu, da se ta tri objekta u velikoj većini slučajeva neće naći na pravcu. Gledano sa Zemlje, Merkur prolazi iznad ili ispod Sunca, no ako se konjunkcija dogodi na spomenutom pravcu, imat ćemo pojavu tranzita Merkura (slika 6).



Slika 6.

Merkurovi tranziti mogući su samo početkom svibnja i početkom studenog, kada se Zemlja nalazi na dijelu svoje putanje u kojoj siječe liniju čvorova. No, Merkurovi tranziti se ne događaju niti svake godine u navedeno doba, zato što se Merkur također mora naći u neposrednoj blizini linije čvorova. Ako se nalazi u blizini silaznog čvora, tj. ako prelazi sa sjeverne na južnu stranu ekliptike, onda će se tranzit dogoditi početkom svibnja, kao ove godine. Da bi se saznalo kada postoji mogućnost da se dogodi tranzit u obzir se moraju uzeti sideričke godine planeta Zemlje i Merkura. Znači, Zemlji treba 365.2564 dana da napravi puni krug oko Sunca, a Merkuru 87.9691 dana, te se traži broj koji je višekratnik ova dva broja. Računanjem dolazimo do zaključka da 13 Zemljinih ophoda oko Sunca gotovo savršeno odgovara 54 Merkurovih obilazaka. To znači da će se na istom mjestu u prostoru nakon točno 13 godina naći Zemlja, Merkur i Sunce te da će se opet dogoditi tranzit. Razlika iznosi samo dva dana jer je $13 \cdot 365.2564 = 54 \cdot 87.9691 - 2$. Tako se je prošli tranzit dogodio 7. svibnja 2003., a ovaj će biti 9. svibnja 2016. (između ta dva tranzita bio je i tranzit 2006., ali on se dogodio u studenome, s druge strane Sunca). Svibanjski tranzit nakon ovogodišnjeg dogodit će se tek 2049. Po proračunima bi se trebao dogoditi 12. svibnja 2029., ali će tog datuma Zemlja biti previše udaljena od linije čvorova i Merkur će proći tik ispod Sunca i tranzit neće biti vidljiv. Dakle, ova dva dana razlike između 13 Zemljinih i 54 Merkurovih ophoda oko Sunca ipak nakon nekog vremena dovedu do većih razlika koje utječu na pojavu ili izostanak tranzita. Zato se prilikom izračunavanja vremena i događaja tranzita moraju u obzir uzeti i drugi, veći višekratnici Merkurovih i Zemljinih vremena ophoda oko Sunca, no njihovo izračunavanje je dosta kompleksno i ne ulazi u područje ovoga članka. Čitatelju je najbitnije da uoči kako promatranja Merkura nisu jednostavna iako nam je taj planet blizu, a ako zahvaljujući ovom članku bude povoljnih opažanja tog planeta to će značiti da je autor uspio u svom naumu prilikom pisanja članka.