

Efemeridska astronomija - vežbe 4 + 5

2022/2023

Uputstvo za izradu: Zadaci se rade u celosti u Jupyter Notebook-u tako da na kraju izrade notebook izgleda u potpunosti kao izveštaj koji treba da sadrži:

- naslov (redni broj vežbe i datum izrade);
- tekstove zadataka i objašnjenje vezana za astronomske fenomene koji se obrađuju;
- python3 kod kojim se rešava zadatak i međukomentari u njemu;
- rezultate u vidu odštapanih vrednosti i/ili tabela i/ili slika i/ili grafika.

Dakle, šareno i raznovrsno, sa tekstom i slikama, kako bi Vama bilo zabavno tokom izradi, a nama tokom pregledanja.

U svrhu „ukrašavanja” koda (naslovima, slikama, beleškama, linkovima, tezicama, simbolima, itd.) se koristiti Markdown (čelije u kojima se piše kod se mogu transformisati tako da se odnose na pisanje Markdown-a). Primer Markdown-a je prosleđen na prvim vežbama, u suprotnom mi pišite na mail.

Napomena: Ukoliko tokom vežbi uvidite neki Vama zanimljiv fenomen u astronomiji i hteli biste da iskoristimo ovu priliku da ga prikazemo, svi predlozi ideja su velikodušno dobrodošli!

Kontakt mejl: natasa_pavlov@matf.bg.ac.rs

Zadaci

Sunce

1. Podesiti posmatrača tako da se nalazi u Beogradu (geografske koordinate u stepenima su 44.8125N i 20.4612E) i da mu je vreme posmatranja datum i vreme početka održavanja ovih vežbi. U ovoj vežbi će definisani posmatrač da se bavi Suncem, stoga je potrebno definisati i Sunce za našeg posmatrača.
2. Odrediti vreme prethodnog izlaska Sunca, vreme lokalnog podneva i vreme zalaska (**rising**, **transit**, **setting**) Sunca za taj datum u lokalnom vremenu (**localtime**) i odštampati u formatu čč:mm:ss.
3. U prethodnom zadatku vidimo da Sunce nije tačno u 12 časova na najvećem položaju u toku dana (izuzev par dana u godini). Ovo je posledica što se za merenje vremena koristi srednje solarno vreme koje usrednjava kretanje Sunca u toku godine. Pravo prividno kretanje Sunca u toku godine zavisi od nagiba Zemljine ose i od ekscentriciteta Zemljine orbite oko Sunca, te nije sasvim uniformno. Kriva koja prikazuje odstupanje vremena kada se Sunce zapravo nalazi na najvišem položaju od podneva mereno srednjim solarim vremenom se naziva jednačinom vremena (eng. *Equation of Time*). Prikazati datu zavisnost u toku cele ove godine. Kriva se može prikazati i u lokalnom vremenu (tada će postojati dva skoka kao posledica letnjeg/zimskog merenja vremena).
[opciono: ovde se mogu posebno plotovati i komponente koje doprinose, nagib Zemljine ose i ekscentricitet Zemljine orbite]
4. Ukoliko bismo pratili položaj Sunca u tačno isto (lokalno) vreme tokom cele jedne godine, ona bi opisala petlju poznatu kao analema. Prikazati analemu koja bi se dobila posmatrajući Sunce svakog dana u 12:00:00 iz Beograda. Na grafiku ubeležiti tačke prolećne i jesenje ravnodnevnice, kratkodnevne i dugodnevnice. Na drugom i trećem grafiku zasebno nacrtati analemu koja odgovara posmatranjima u 08:00:00 i 15:30:00 po lokalnom vremenu.
5. Postoje različiti tipovi sumraka pri zalasku Sunca, a definišu se posmatrajući pod kojim uglom se Sunce nalazi ispod horizonta. Najpre imamo civilni sumrak kada je Sunce između 0 i 6 stepeni ispod horizonta, zatim sledi nautički mrak između 6 i 12 stepeni, pa astronomski mrak između 12 i 18 stepeni, a kada se Sunce nađe na 18 ili više stepeni ispod horizonta, tada otpočinje noć. Paket **pyephem** koristi krajnju ivicu prividnog Sunca za računanje zalaska, dok se standardne definicije mahom baziraju na centar Sunca (opcija **use_center=True**). Odrediti i odštampati vremena zalaska za obe definicije i razliku u vremenu između njih.

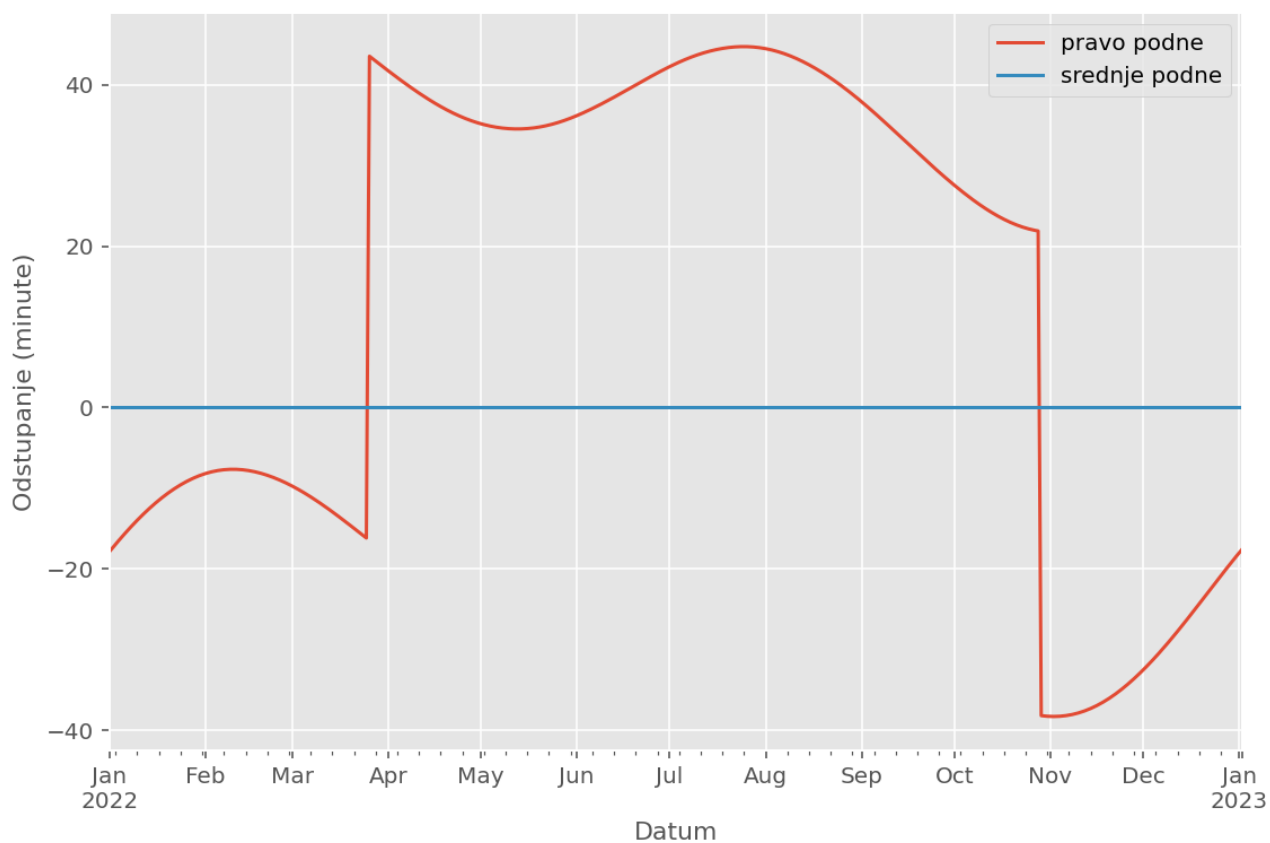
6. Nacrtati sve oblasti sumraka u Begoradu (po lokalnom vremenu), gde su na y-osi vremena u toku jednog dana, a na x-osi meseci u tekućoj godini.
7. Nacrtati isti grafik kao u prethodnom zadatku za Sankt Petersburg. Kako se sumraci razlikuju u odnosu na Beograd?
8. Uzimajući da zalazak Sunca traje od prvog kontakta donjeg ruba Sunčevog diska sa horizontom do poslednjeg kontakta gornjeg ruba sa horizontom, odrediti dužinu trajanja zalaska Sunca iz Beograda za današnji datum i odštampati. Potom nacrtati grafik trajanja zalaska Sunca u toku čitave tekuće godine (za Beograd).

Mesec

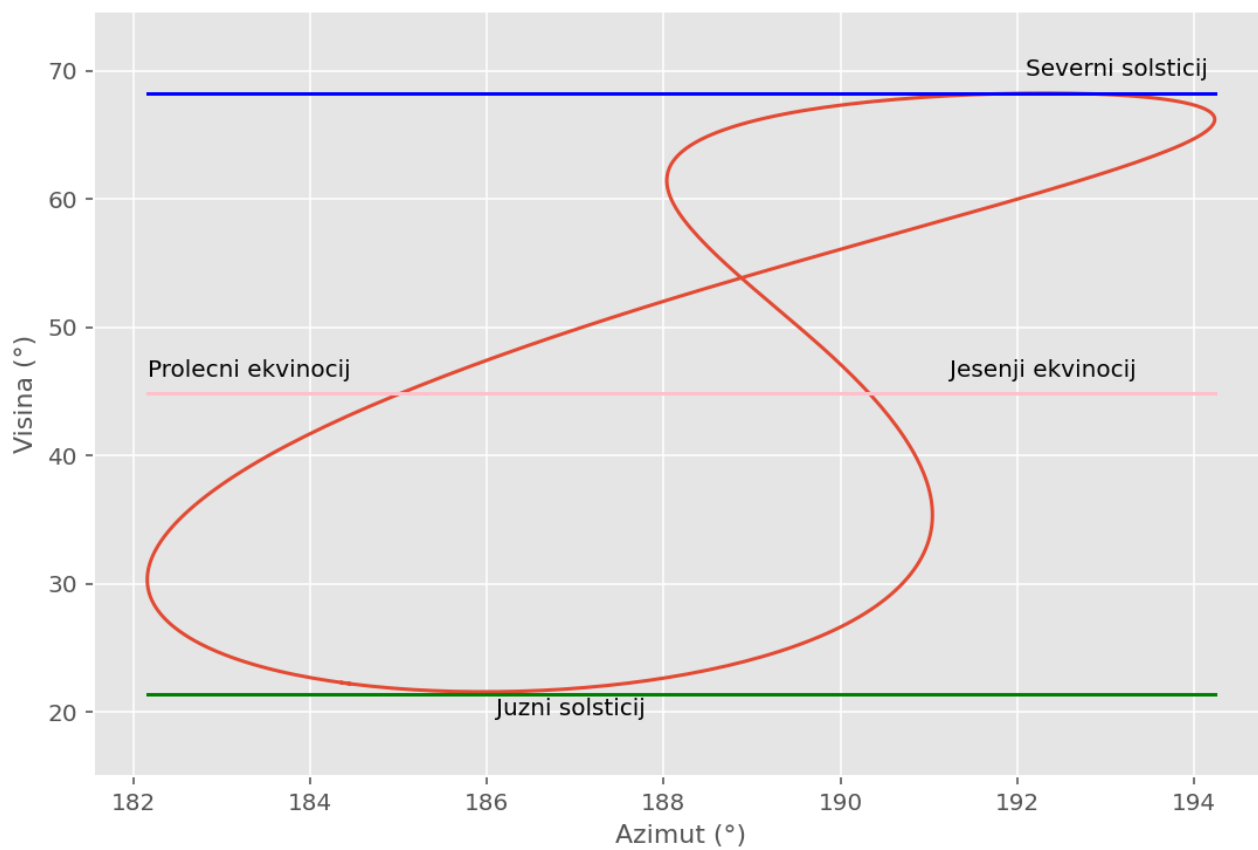
9. Za trenutnog posmatrača u Beogradu odštampati trenutke lokalnog vremena za:
 - Prethodni i sledeći pun Mesec
 - Prethodni i sledeći mladi Mesec
 - Prethodni i sledeći izlazak Meseca
 - Prethodni i sledeći zalazak Meseca
10. Odrediti položaj Meseca u horizontskom koordinatnom sistemu u narednih 24 časa za svaki sat i prikazati na grafiku. [opciono: koristiti i faze iz sledećeg zadatka]
11. Odrediti koordinate u horizontskom sistemu za Meseca u toku tekućeg meseca i prikazati faze Meseca koristeći se *moon_phase.ttf* fontom (dostupan na [ovom linku](#)) i pored svake faze ispisati redni broj dana u mesecu. Pomoć: povezati karaktere slova i brojeva kojima su definisane faze u fontu sa trenutkom u toku jednog lunarnog ciklusa.
12. [opciono: na prethodna dva grafika prikazati i položaje Sunca tokom datih perioda]

Sunce

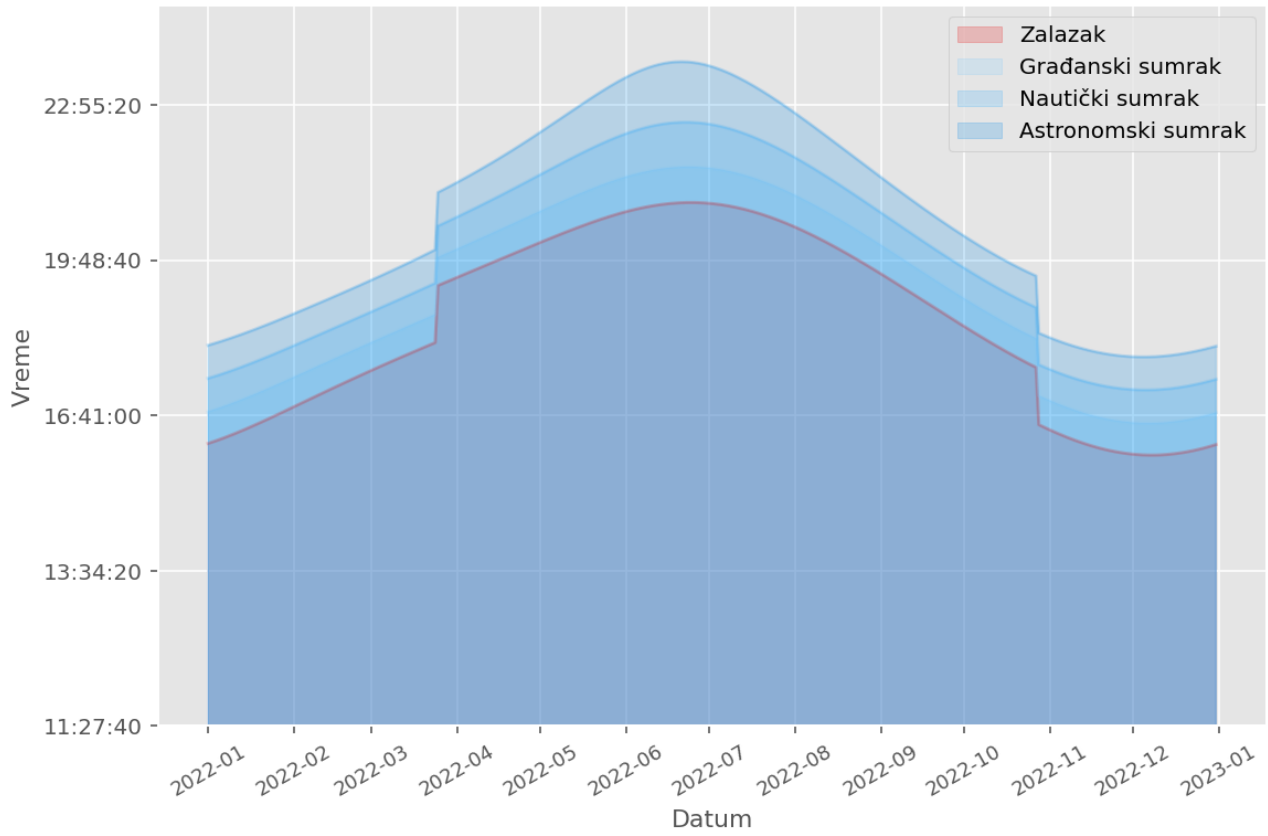
3.



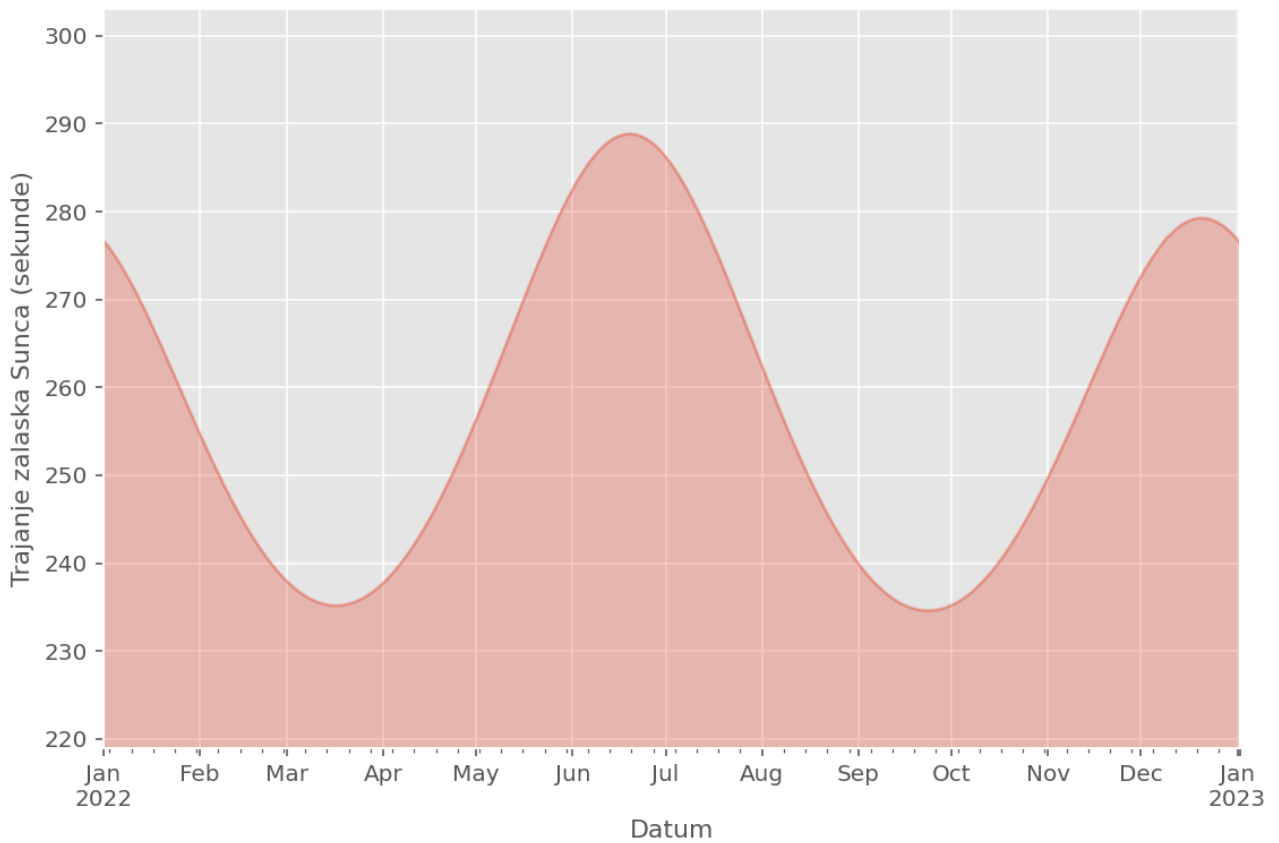
4.



6.



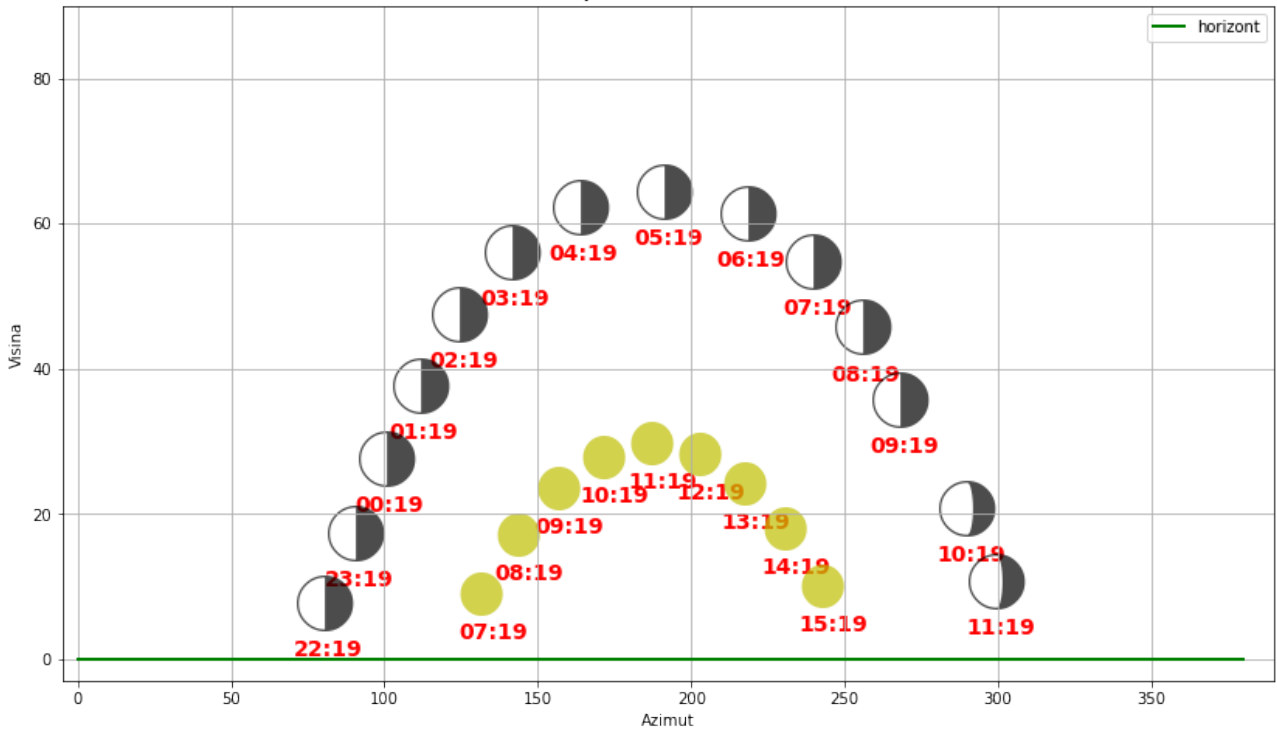
8.



Mesec

10.

Položaj Sunca i Meseca sa fazama Meseca za naredna 24h
Sada je 2022-11-16 10:19:56



11.

Položaj Sunca i Meseca i faze Meseca u toku
2022-11-01 - 2022-11-30

