

STELLARIUM PROGRAM I PRIMERI

Dragana Ilić

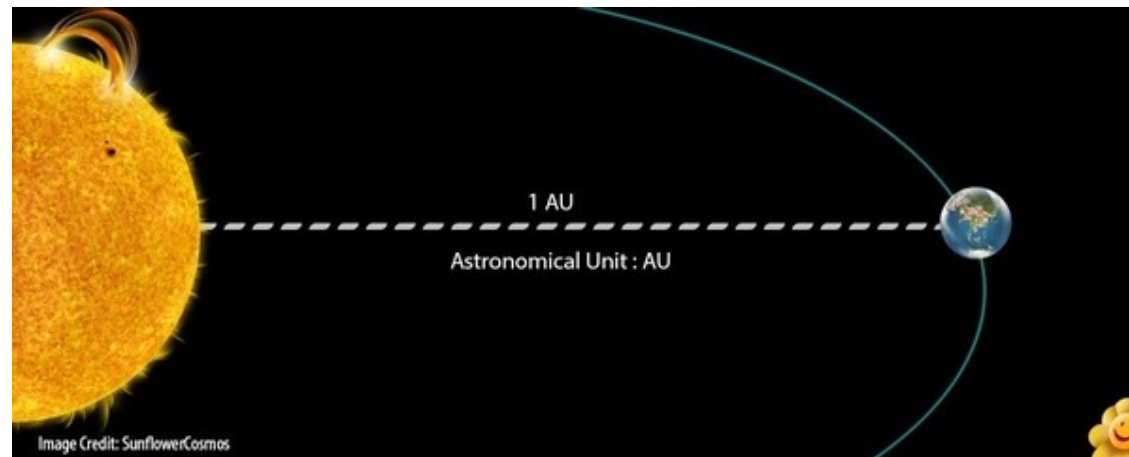
JEDINICE MERENJA U ASTRONOMIJI

Često potrebne “ekstremne” mere

- Prosečno rastojanje između Zemlje i Sunca = 1.5×10^8 km

Astronomije uvode nove jedinice

- Prosečno rastojanje između Zemlje i Sunca = 1 astronomska jedinica = aj (AU, *astronomical unit*)
- Korisno za merenje rastojanja u Sunčevom sistemu



RASTOJANJA U SUNČEVOM SISTEMU

Daljine do Sunca:

Merkur 0.4 AU

Venera 0.7 AU

Zemlja 1 AU

Mars 1.5 AU

Jupiter 5.2 AU

Saturn 9.5 AU

Uran 19 AU

Neptun 30 AU

(Pluton 40 AU)

Najbliža Zvezda (a da nije Sunce) je preko 250.000 AU udaljena!

- Trebaju nam nove jedinice za rastojanja van Sunčevog sistema!

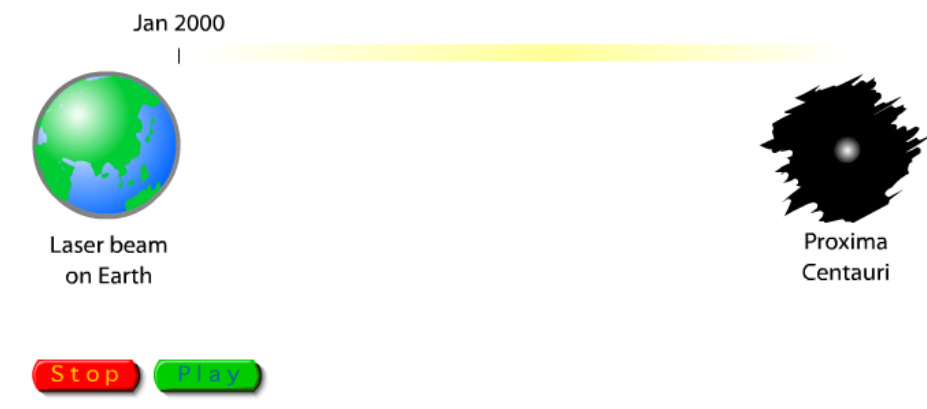
RASTOJANJA VAN SUNČEVOG SISTEMA

Svetlosna godina (sv. god.)

- Rastojanje koje svetlost pređe za godinu dana

$$1 \text{ sv. god.} = 9,5 \times 10^{13} \text{ km}$$

- Svetlost pređe 1 AU za 8 min



DRUGE JEDINICE U ASTRONOMIJI

Astronomi često smišljaju nove jedinice za neka merenja

Nove jedinice treba da povežu nešto novo i nepoznato sa nečim poznatim

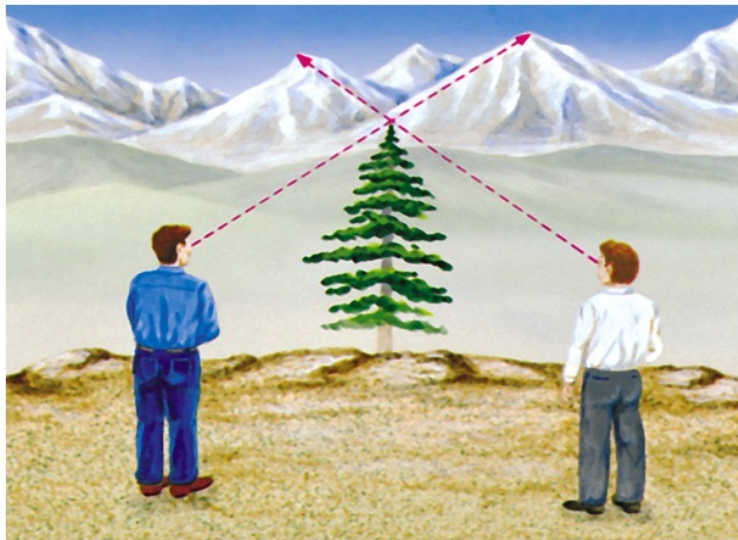
Obično su nove jedinice vezane za Zemlju ili Sunce

- Mase planeta: u jedinicama mase Zemlje
- Mase zvezda: u jedinicama mase Sunca
- Veličine zvezda: u jedinicama Sunčevog poluprečnika

MERENJE RASTOJANJA: PARALAKSA

Paralaksa je efekat zbog kog imamo osećaj o daljinama predmeta u prostoru

To je promena projektovanog položaja tela zbog promene ugla gledanja



MERENJE RASTOJANJA: PARALAKSA

Metod triangulacije – koristimo zamišljeni trougao

d - Rastojanje do tačke O od polovine rastojanja AB

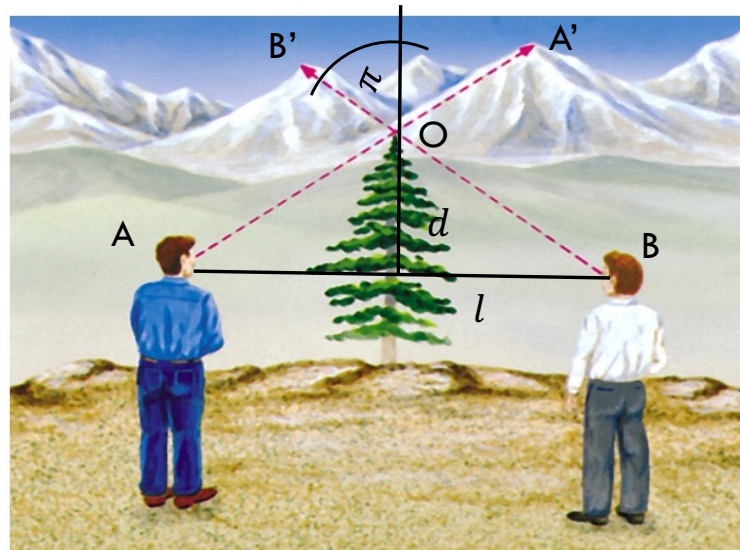
l - Polovina rastojanja između tačaka A i B

$$d = \frac{l}{\tan \pi} \approx \frac{l}{\pi}$$

Za velika rastojanja

$$d \approx AO$$

$$d = \frac{l}{\sin \pi} \approx \frac{l}{\pi}$$



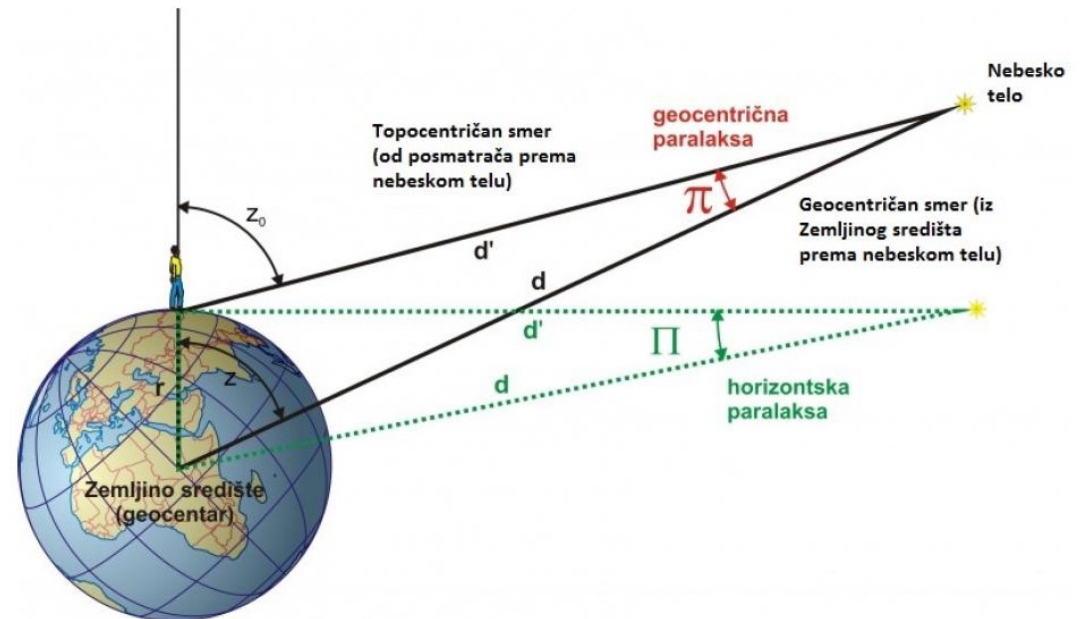
DNEVNA PARALAKSA P

Dnevna paralaksa p nekog tela je ugao pod kojim bi se sa tog tela video radijus Zemlje

Za telo u zenitu, dnevna paralaksa je jednaka nuli

Za telo na horizontu, dnevna paralaksa je maksimalna = horizontska paralaksa

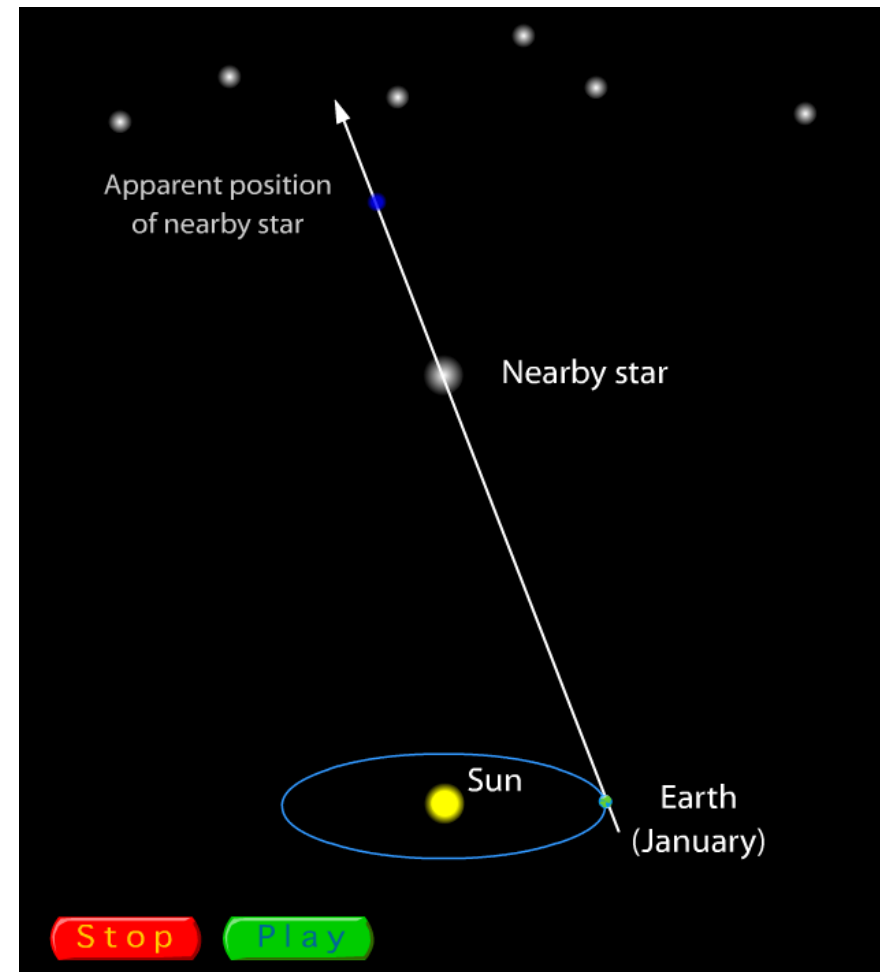
Koristi se za određivanja
rastojanja do bliskih tela
u Sunčevom sistemu



GODIŠNJA PARALAKSA

Najveći ugao pod kojim bi se sa neke zvezde video radijus Zemljine putanje oko Sunca.

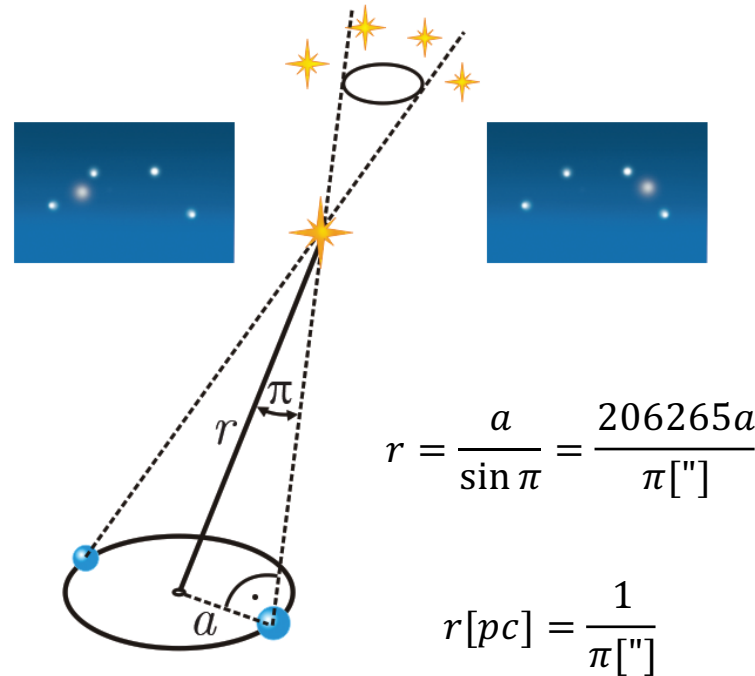
Izmereno prvi put 1838.godine do zvezde ϵ Labuda (Bessel)



GODIŠNJA PARALAKSA

Paralaksa zvezde je polovina ugla za koliko se promeni položaj zvezde kad je posmatramo iz dva suprotna položaja Zemljine orbite

Što je paralaksa veća, Zvezda je bliža

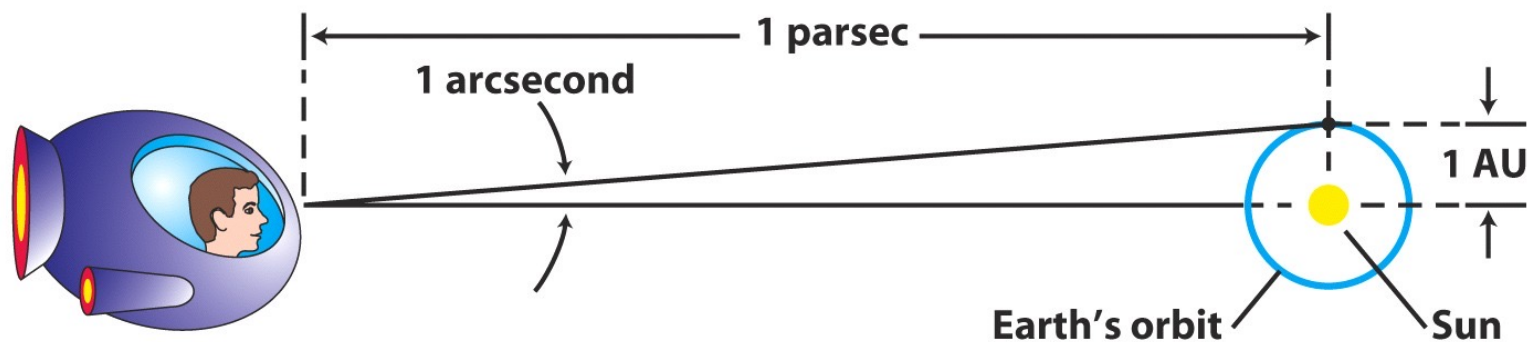


$$\text{Rastojanje do zvezde u pc} = \frac{1}{\text{Paralaksa zvezde u sekundama}}$$

PARALAKSA I PARSEK

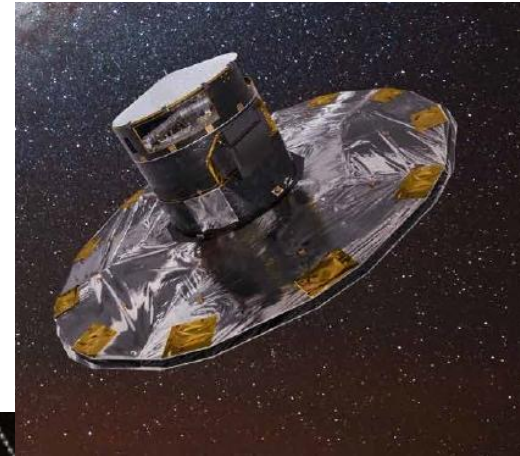
1 parsek (1 pc) je rastojanje sa kog vidimo veliku poluosu Zemljine putanje pod uglom 1 sekunde

$$1 \text{ pc} = 3.09 \times 10^{13} \text{ km}$$
$$= 3.26 \text{ svetlosne god.} = 206265 \text{ AU}$$



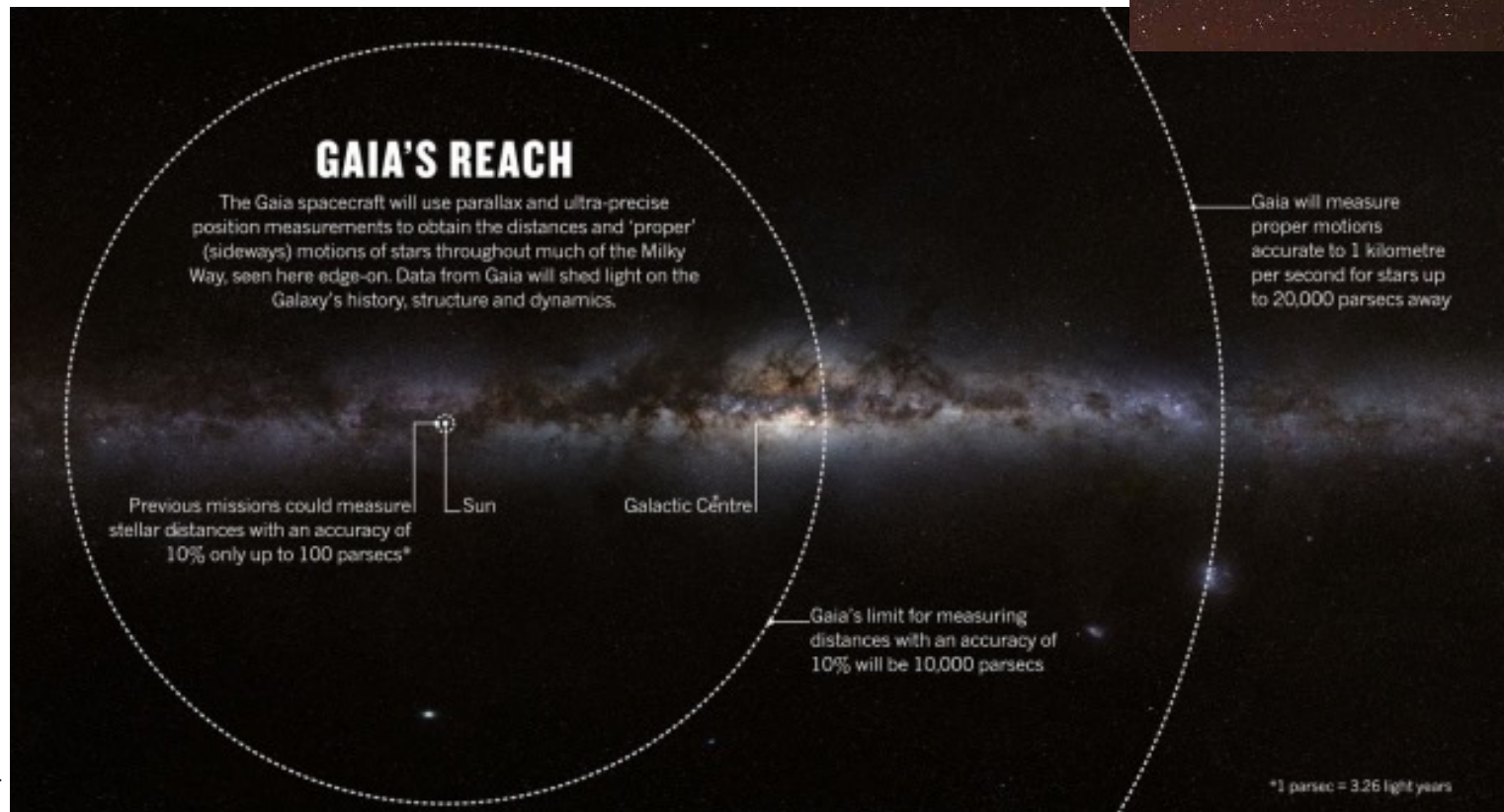


European Space Agency



GAIA MISIJA

Lansirana 2013. od strane ESA
(European Space Agency)



ODREĐIVANJE RASTOJANJA U SUNČEVOM SISTEMU

Za osnovicu koristili dve udaljene tačke na Zemlji i određivali paralaksu

U XVII veku određeno rastojanje do Sunca

- Odredili paralaksu Marsa posmatranjem iz dva mesta na Zemlji
- Dobili rastojanje do Marsa
- Znali su orbitalni period Marsa
- Koristili 3. Keplerov zakon, poznato rastojanje do Marsa i njegov orbitalni period, odredili rastojanje Zemlje od Sunca

Danas, odbijanjem signala lasera i radara o opremu na Mesecu i merenjem vremena da signal stigne, precizno merimo rastojanje do Meseca kao $r = ct/2$

STELLARIUM

Stelarijum aplikacija se može naći na sledećem linku:

<https://stellarium.org/>

Upustvo za korišćenje stelarijuma se može skinuti sa:

http://www.astronomia.edu.uy/CTE2/stellarium_user_guide-0.10.2-1.pdf

stellarium latest version is 23.3

Linux source Linux snap Linux amd64; AppImage macOS 10.14+; x86_64 macOS 11.0+; universal Windows 32 bit; Windows 7+ Windows 64 bit; Windows 10+ Stellarium Web

Stellarium is a free open source planetarium for your computer. It shows a realistic sky in 3D, just like what you see with the naked eye, binoculars or a telescope.

The great nebula in Orion. Press N to bring up the nebula labels.

view screenshots »

features

- sky
- default catalogue of over 600,000 stars
- extra catalogues with more than 177 million stars
- default catalogue of over 80,000 deep-sky objects
- extra catalogue with more than 1 million deep-sky objects

news

- Stellarium 23.3
- Stellarium 23.2
- Stellarium 23.1
- Stellarium 1.2
- Stellarium 1.1
- D/L/Nakota and Ojibwe skycultures withdrawn
- Stellarium 1.0!
- Stellarium v0.22.2 has been released!

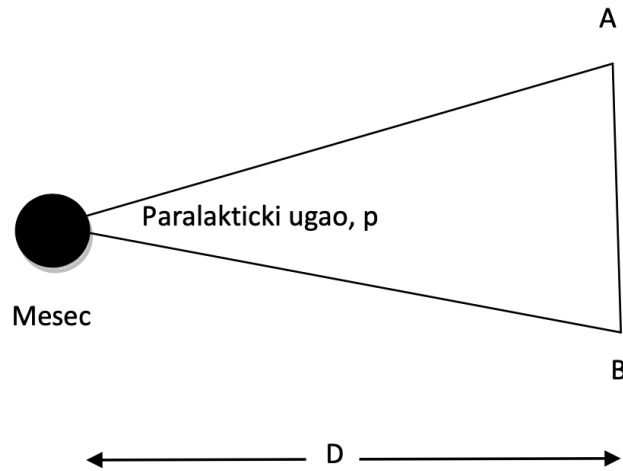
collaborate

You can learn more about Stellarium, get support and help the project from these links:

- discussions
- mailing list
- wiki
- FAQ

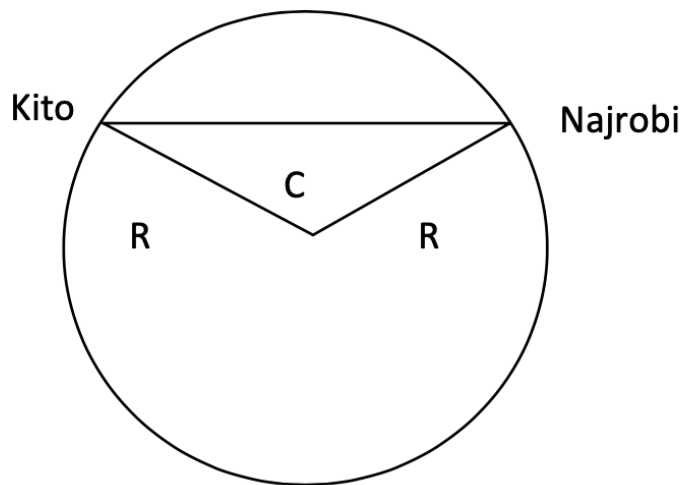
STELLARIUM

1. Odrediti orbitalne periode Jupiterovih satelita: Io, Europa, Ganimed, Calisto
2. Odrediti rastojanje do meseca, iz njegovog položaja na nebu gledano iz dva grada na ekvatoru.
 - pun mesec 28.10.2023
 - gradovi na ekvatoru: Kito (Quito) u Ekvadoru i Najrobi (Nairobi), Kenija
 - odrediti horizontsku paralaksu meseca: budući da su oba mesta približno na ekvatoru, deklinacija meseca je ista (pretpostavićemo da je ista), pa se ugao paralakse svodi na razliku merene rektascenzije – SKICIRATI
(alternativno izabrati lokacije u Stellarium-u koje imaju identične geografske širine 0deg)



$$p = \frac{AB}{D} [\text{radians}] = \frac{AB}{D} 180/\pi$$

$$D = \frac{AB 180}{p \pi}$$



$$AB^2 = R^2 + R^2 - 2R^2 \cos C$$

Ugao C možemo izračunati preko geografskih dužina mesta iz kojih posmatramo. Kako se jedno mesto nalazi na istoku a drugo na zapadu ovaj ugao biće jednak sumi njihovih geografskih dužina.