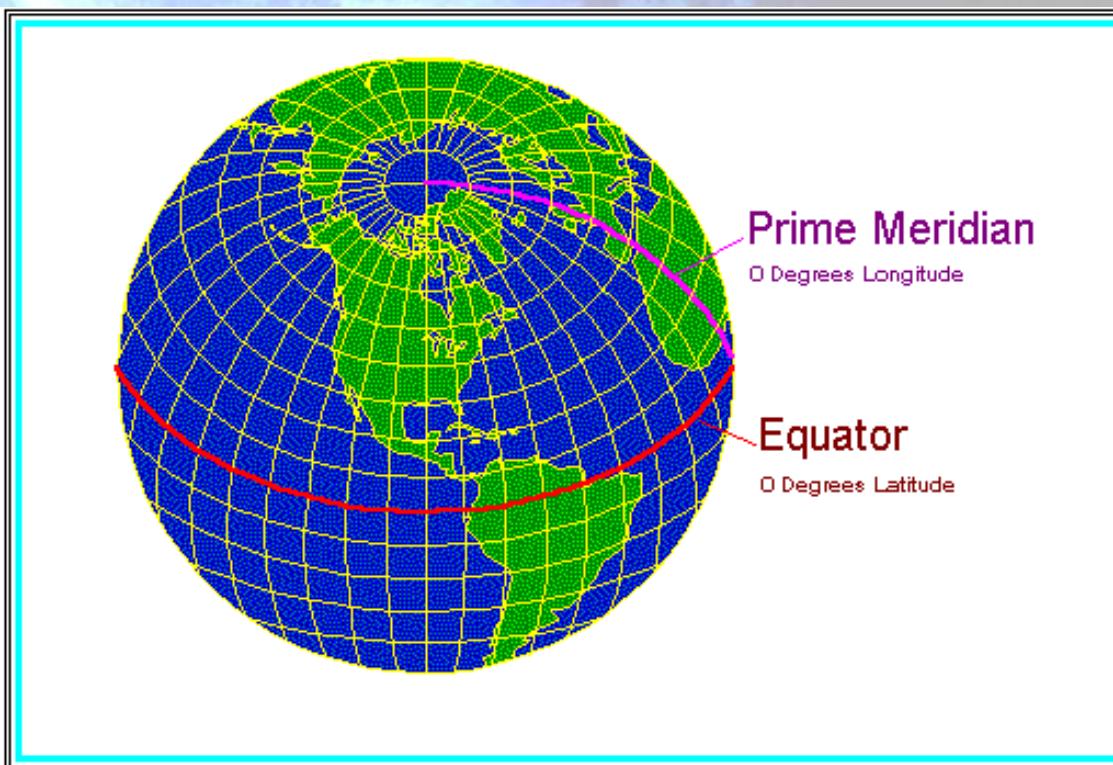


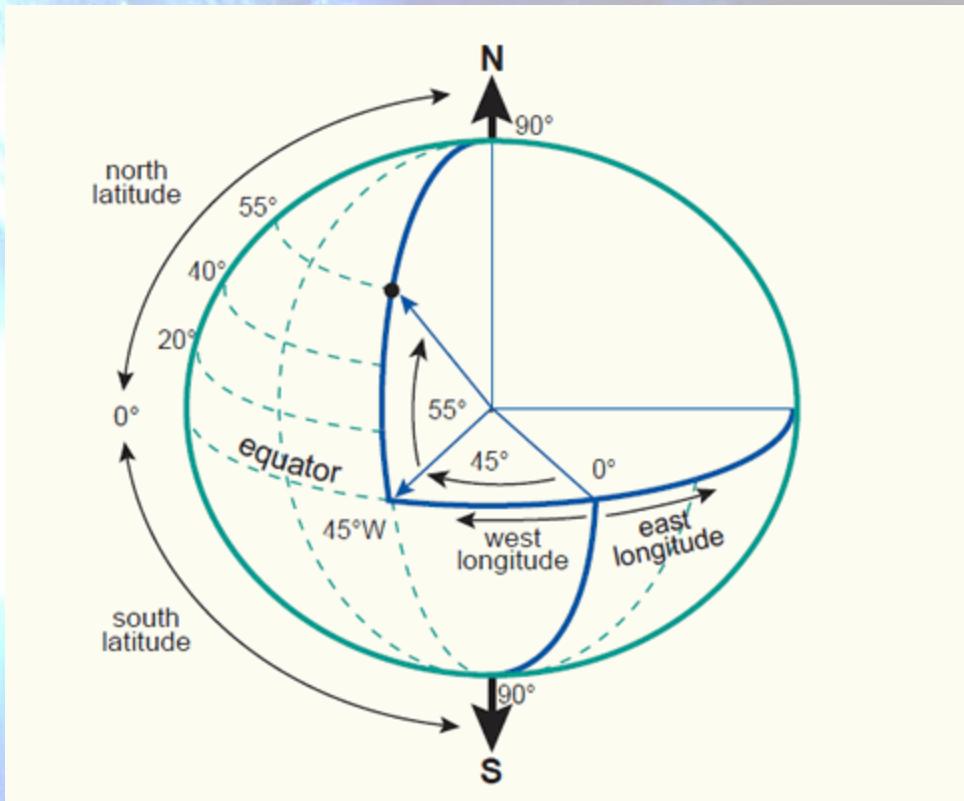
Geografski koordinatni sistem

- Šta je koordinatni sistem?

Kordinatni sistem je skup parametara pomoću kojih se opisuju lokacije na Zemljinoj površi.



- U geografskom koordinatnom sistemu polarna osa se poklapa sa osom rotacije. Na produžetku ose rotacije nalazi se zvezda Severnjača.
- Pol koji se nalazi ispod zvezde Severnjače je Severni geografski pol, a dijаметрално suprotan je Južni geografski pol.

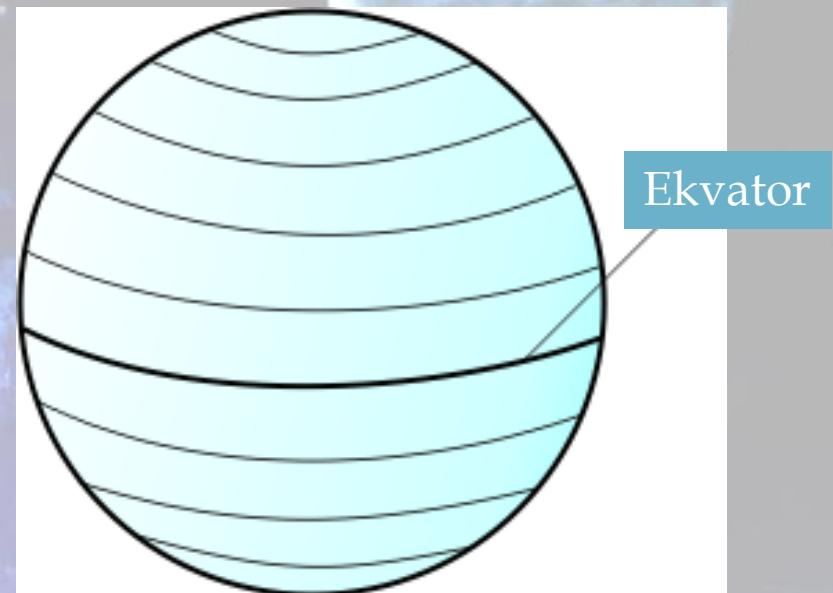


- Osnovna kružnica geografskih polova je *ekvator*.

Ekvator deli Zemljinu loptu na Severnu i Južnu.

Manje kružnice paralelne sa ekvatorom su *paralele*.

Ekvator je najveća paralela, a obim ostalih se smanjuje idući ka polovima, dok su sami polovi tačke.

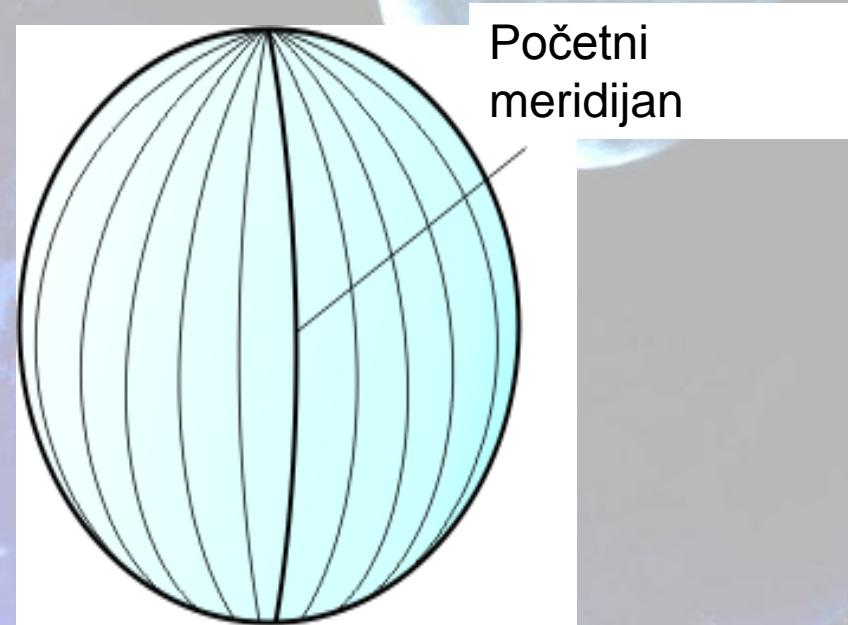


- Sekundarne kružnice ekvatora nazivaju se *meridijani*.

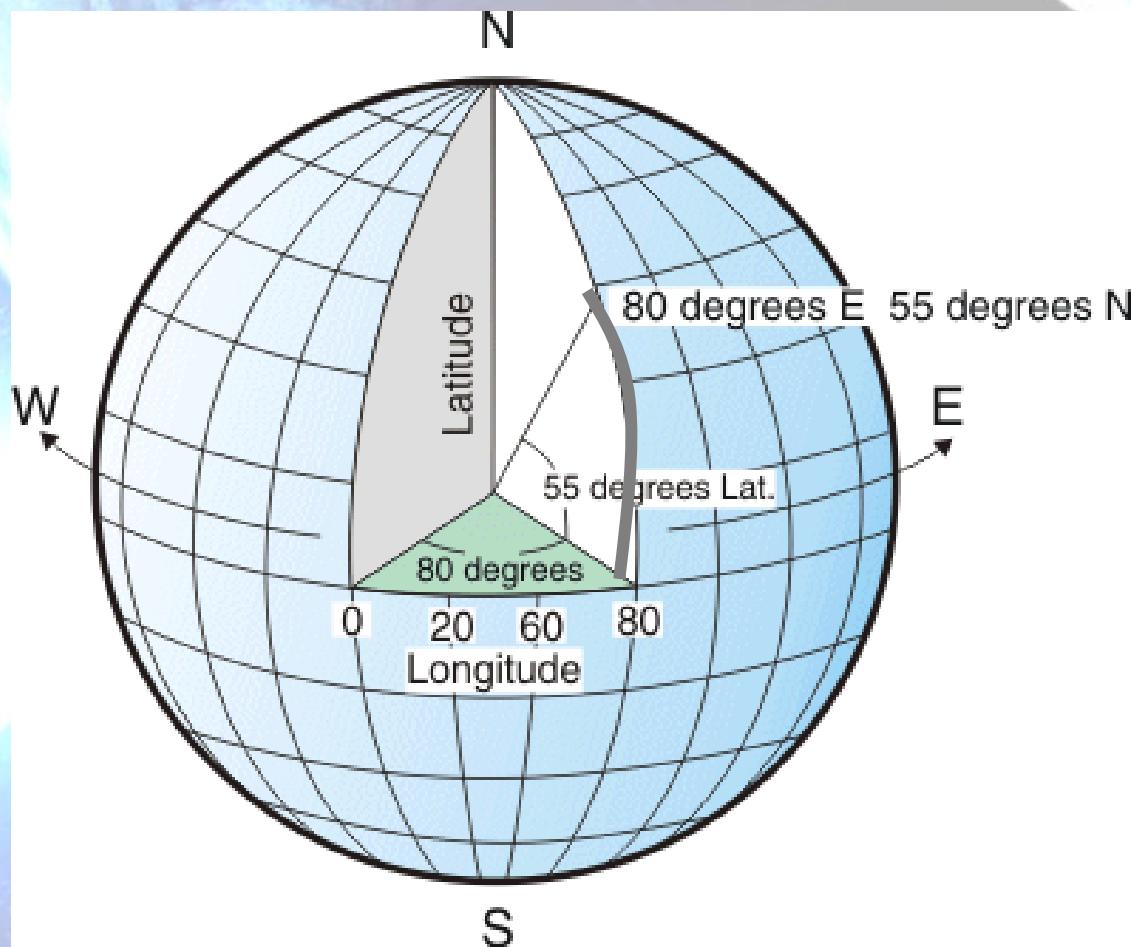
Seku se u geografskim polovima i normalni su na ekvator.

Za početni meridijan odabran onaj koji prolazi kroz Grinič kraj Lodona.

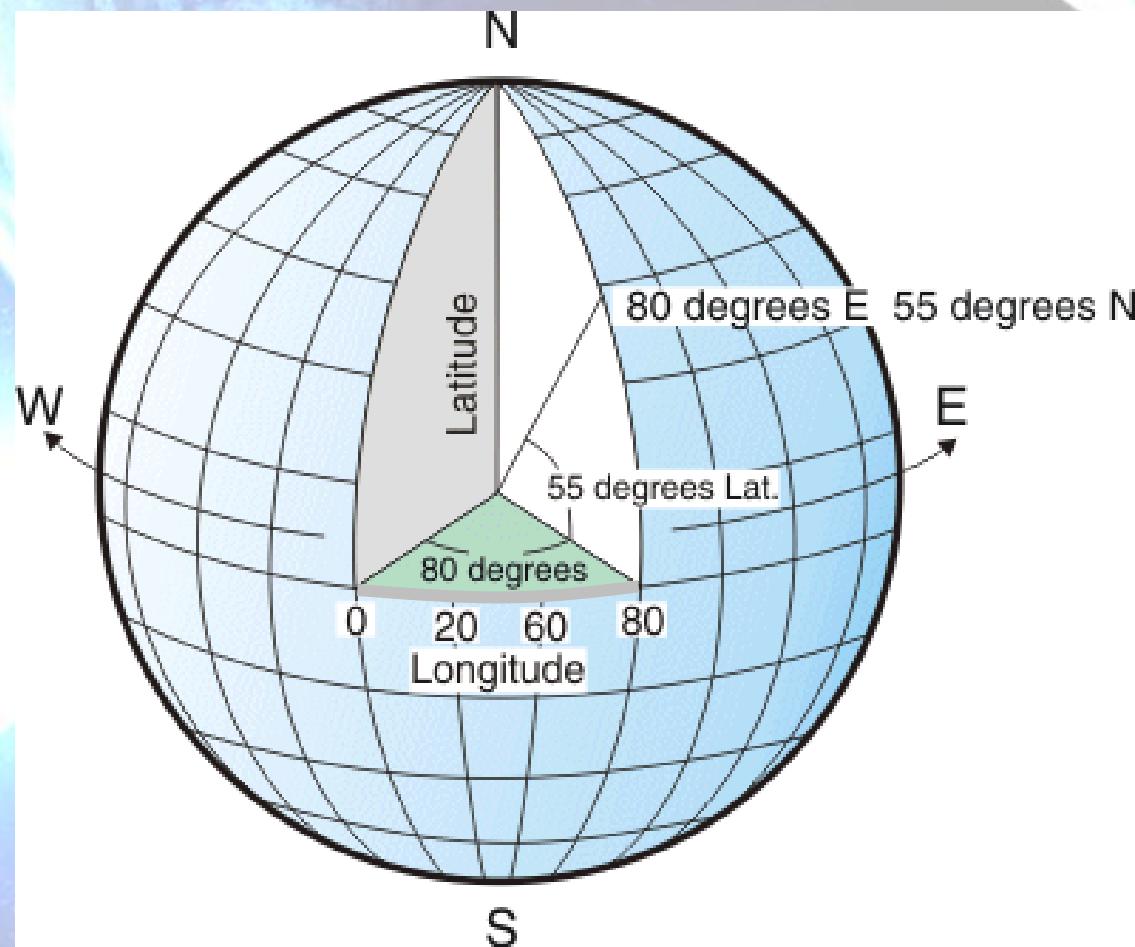
Deli Zemljinu loptu na istočnu i na zapadnu



- Prva sferna koordinata je geografska širina φ . Geografska širina je sferna udaljenost određene tačke od ekvatora , ili veličina luka meridijana od ekvatora do određene tačke.



- Druga sferna koordinata je *geografska dužina* λ . *Geografska dužina je veličina luka ekvatora od početnog meridijana do meridijana date tačke.*



- Geografske dužine izražavaju se i u časovnoj meri.
- Zemljina lopta se za 24 sata obrne oko svoje ose za 360° i svaka njeni tački opisuje punu kružnicu.

| Ugaona mera | Odgovarajuća časovna mera | Časovna mera | Odgovarajuća ugaona mera |
|-------------|---------------------------|--------------|--------------------------|
| 360° | 24h | 24h | 360° |
| 15° | 1h | 1h | 15° |
| 1° | 4m | | |
| $1'$ | 4s | 1m | $15'$ |
| $1''$ | $1/15s$ | 1s | $15''$ |

Primer 1. geografska dužina Beograda je $\lambda=20^{\circ}28'$. Odgovarajuća časovna mera je $\lambda=1h21m52s$.

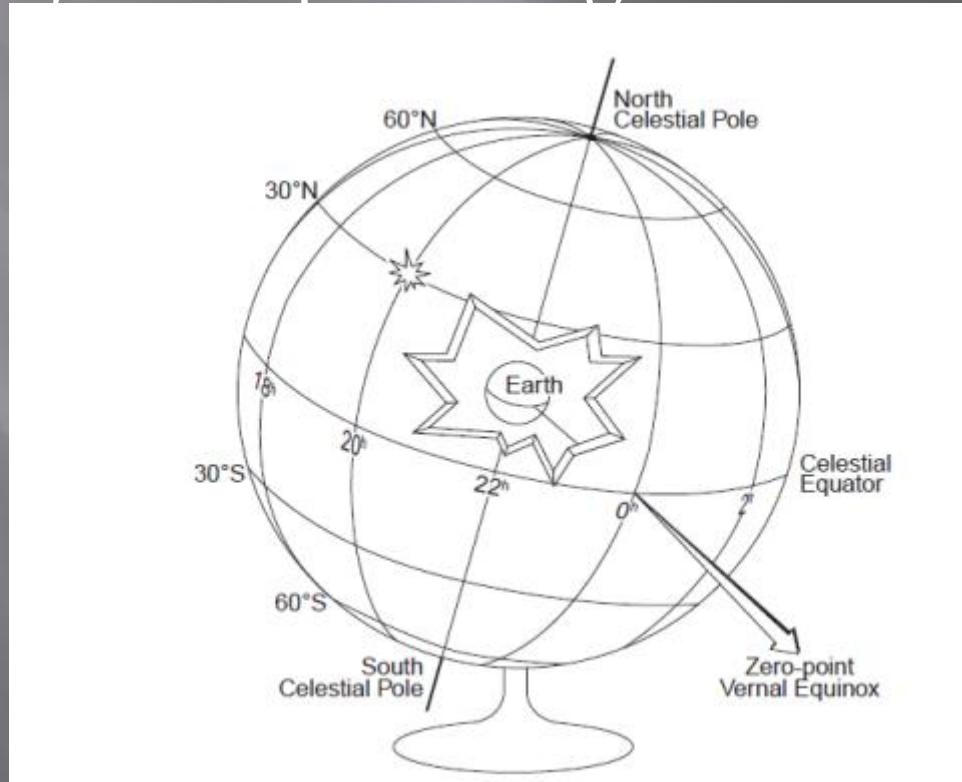
Zadatak: geografska dužina Njujorka je $\lambda=-73^{\circ}58'$. Odrediti odgovarajuću časovnu mjeru.

$$\lambda = -4h55m52s$$

Nebeska sfera

- Ima sledeća svojstva:
 1. Centar se nalazi u centru Zemljine lopte
 2. Radijus je neodređen
 3. Na nebesku sferu se centralno projektuju sva nebeska tela, bez obzira na njihovu stvarnu udaljenost od Zemlje.
 4. Veličina Zemlje u odnosu na nebesku sferu je zanemarljivo mala.
 5. Horizont (ravan koja tangira Zemljinu loptu u datoј stajnoј tački seče nebeski svod po velikoj kružnici) deli nebesku sferu na vidljivu i nevidljivu. Polovi su zenit i nadir.
 6. U odnosu na Zemlju, prividno se obrće od istoka ka zapadu oko nebeske ili svetske ose.

1. Severni nebeski pol nalazi se na udaljenosti od $44'$ od Severnjače
2. Visina nebeskog pola nad horizontom jednaka je geografskoj širini datog mesta.
3. Za 24 časa nebeska sfera se okreće za $360^\circ 59'8''$, tj obrne puni krug za $23h\ 56min\ i\ 3,4s$.



Koordinatni sistemi na nebeskoj sferi

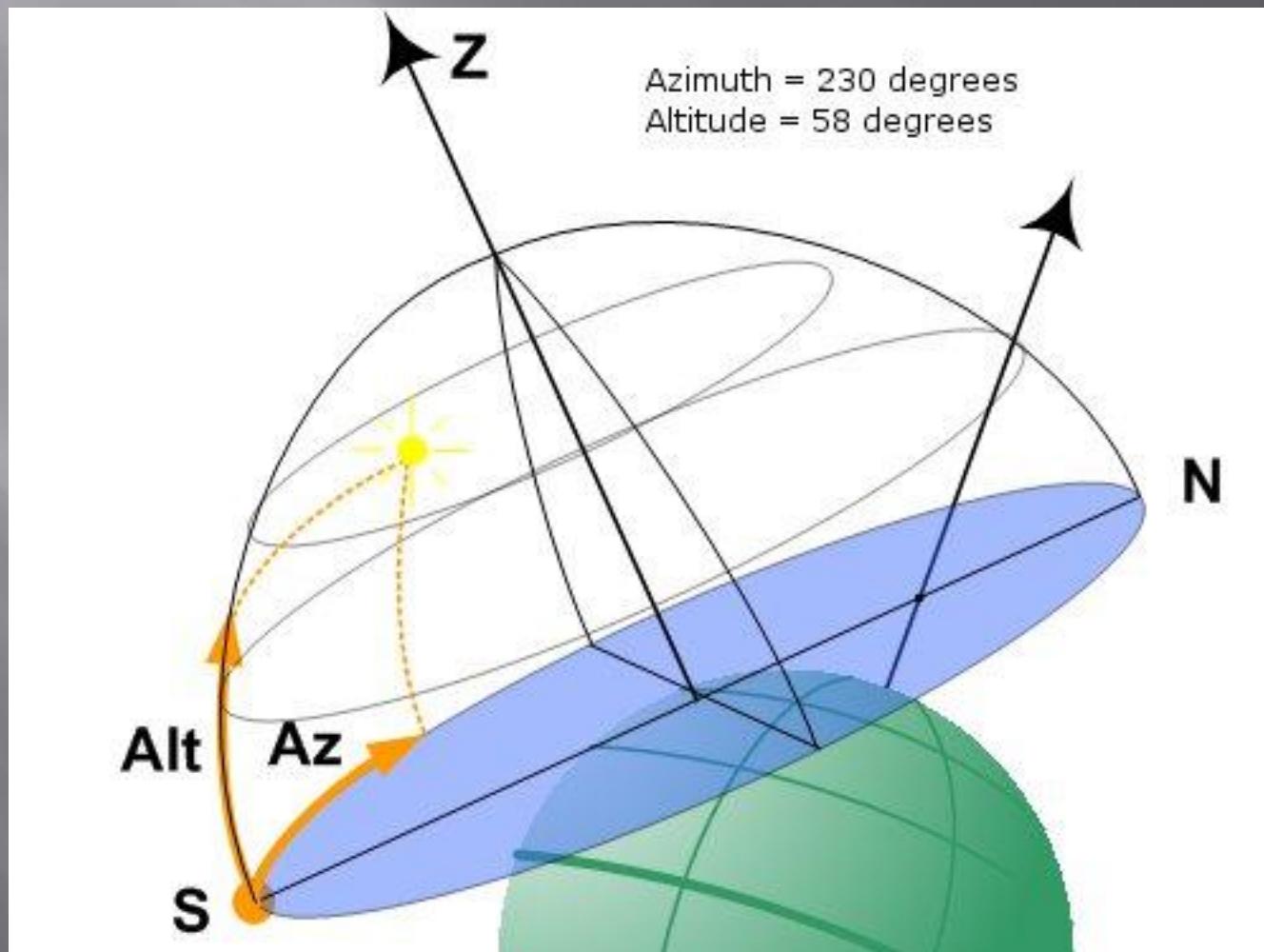
- Određivanje položaja nebeskih tela
- Ustanovljeno je više koordinatnih sistema:
 1. Horizontski
 2. Ekvatorski
 3. Ekliptički
 4. Galaktički

Horizontski koordinatni sistem

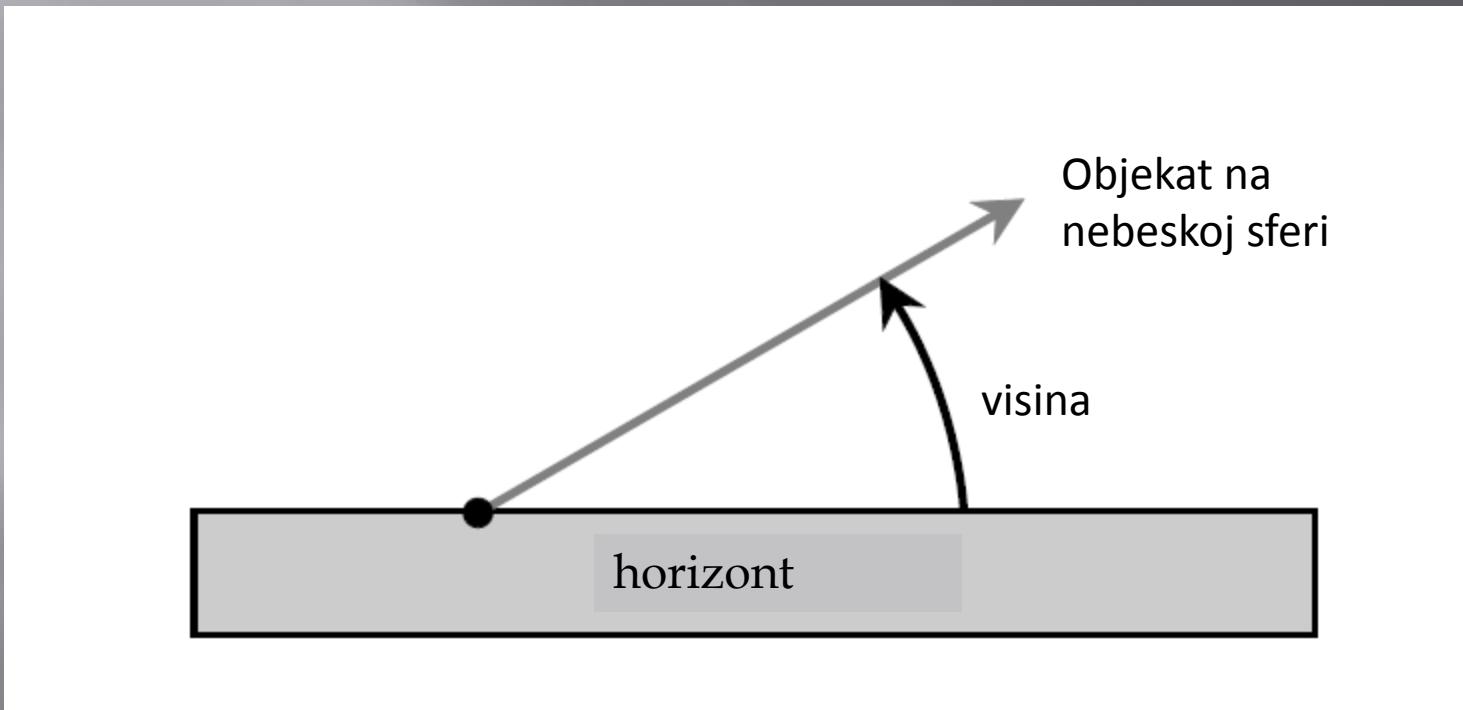
- Prva osnovna kružnica je horizont. Polarna osa je vertikala, a polovi su Zenit i Nadir.
- Horizont deli nebesku sveru na vidljivu i nevidljivu.
- Male kružnice paralelne horizontu nazivaju se *almukantarati*.

- Druga osnovna kružnica je meridijan stajne tačke – nebeski meridijan.
- Prolazi kroz polove horizonta (zenit i nadir) i nebeske polove.
- Sekundarne kružnice se nazivaju *vertikali*

- Svaka tačka nebeske sfere nalazi se na preseku jednog vertikala i jednog almukantarata.
- Položaj joj je određen sfernim koordinatama visinom h i azimutom A

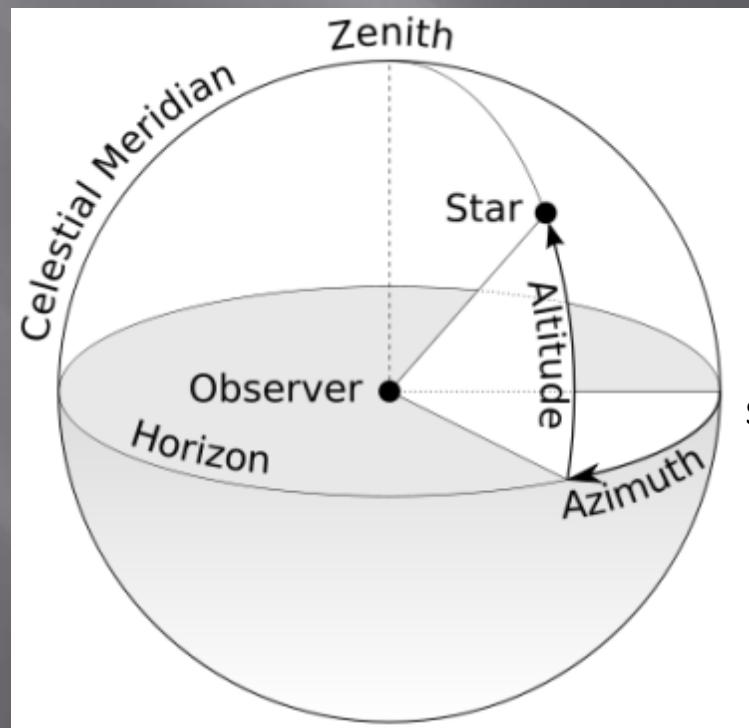


- Visina je sferna udaljenost date tačke od horizonta ili ugao koga sa ravni horizonta čini prava od stajne tačke ka dатој tački.

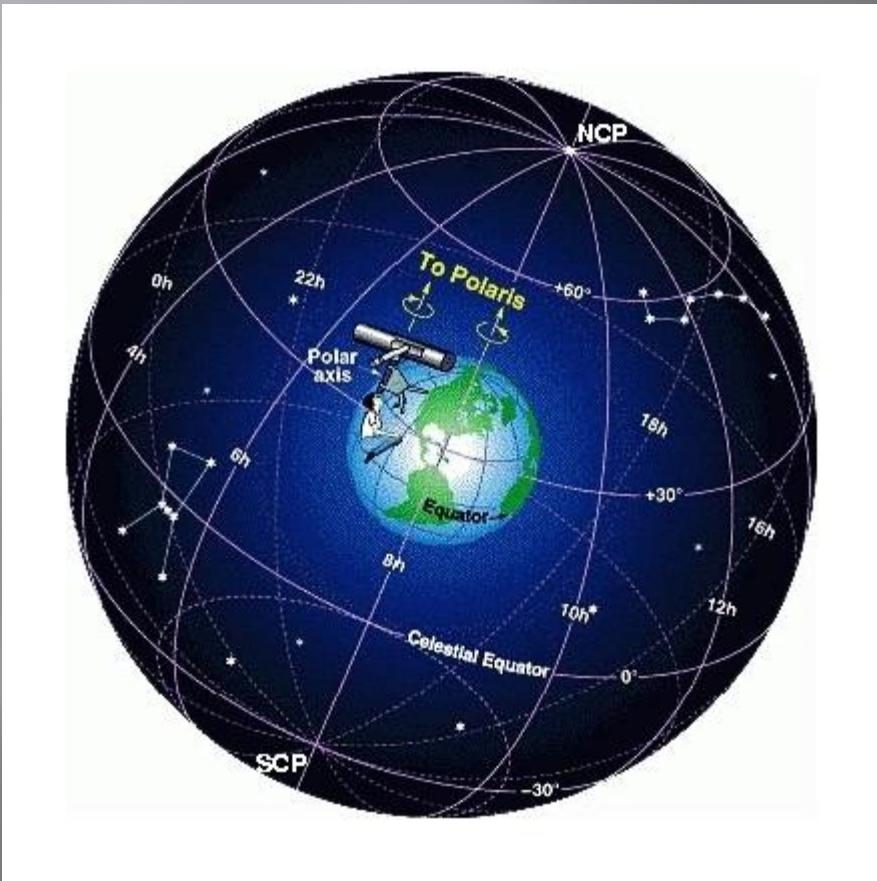


Meri se u rasponu od 0° do $+/- 90^\circ$

- Azimut je veličina luka horizonta od južne tačke do vertikala date tačke ili ugao sfernog dvougla koga čine meridian i vertikal date tačke.
- Meri se prema zapadu od 0° do 360° ili polukružno slično geografskoj dužini.

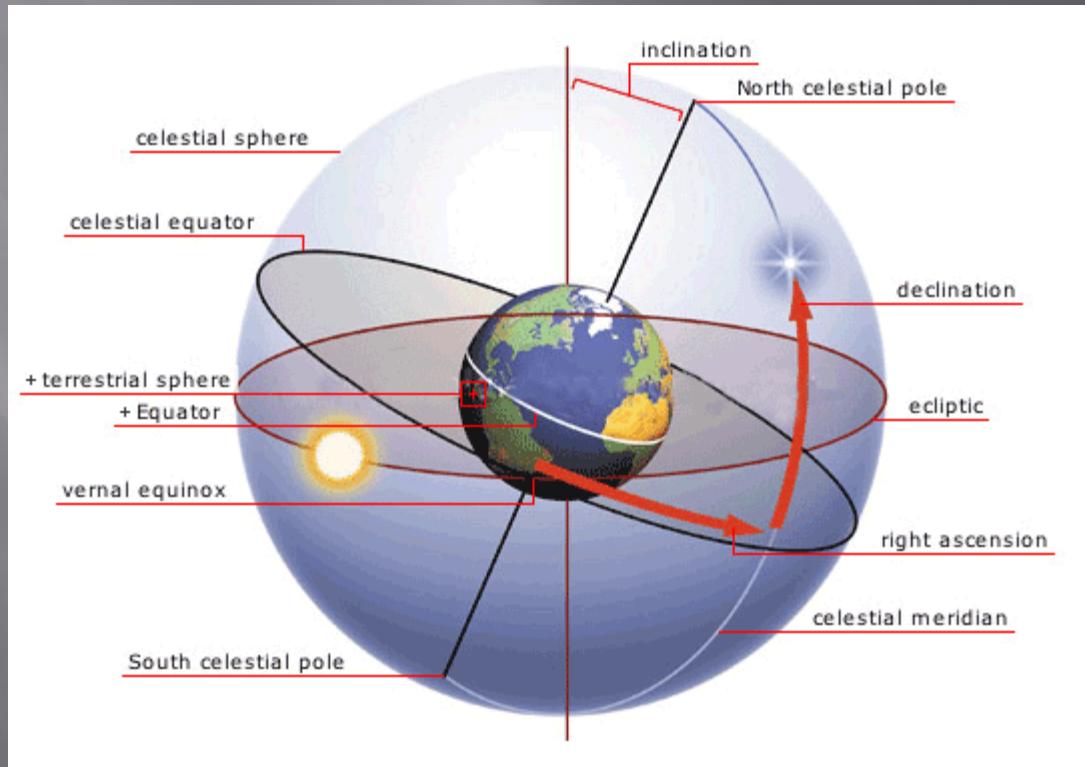


Lokalni ekvatorski sistem

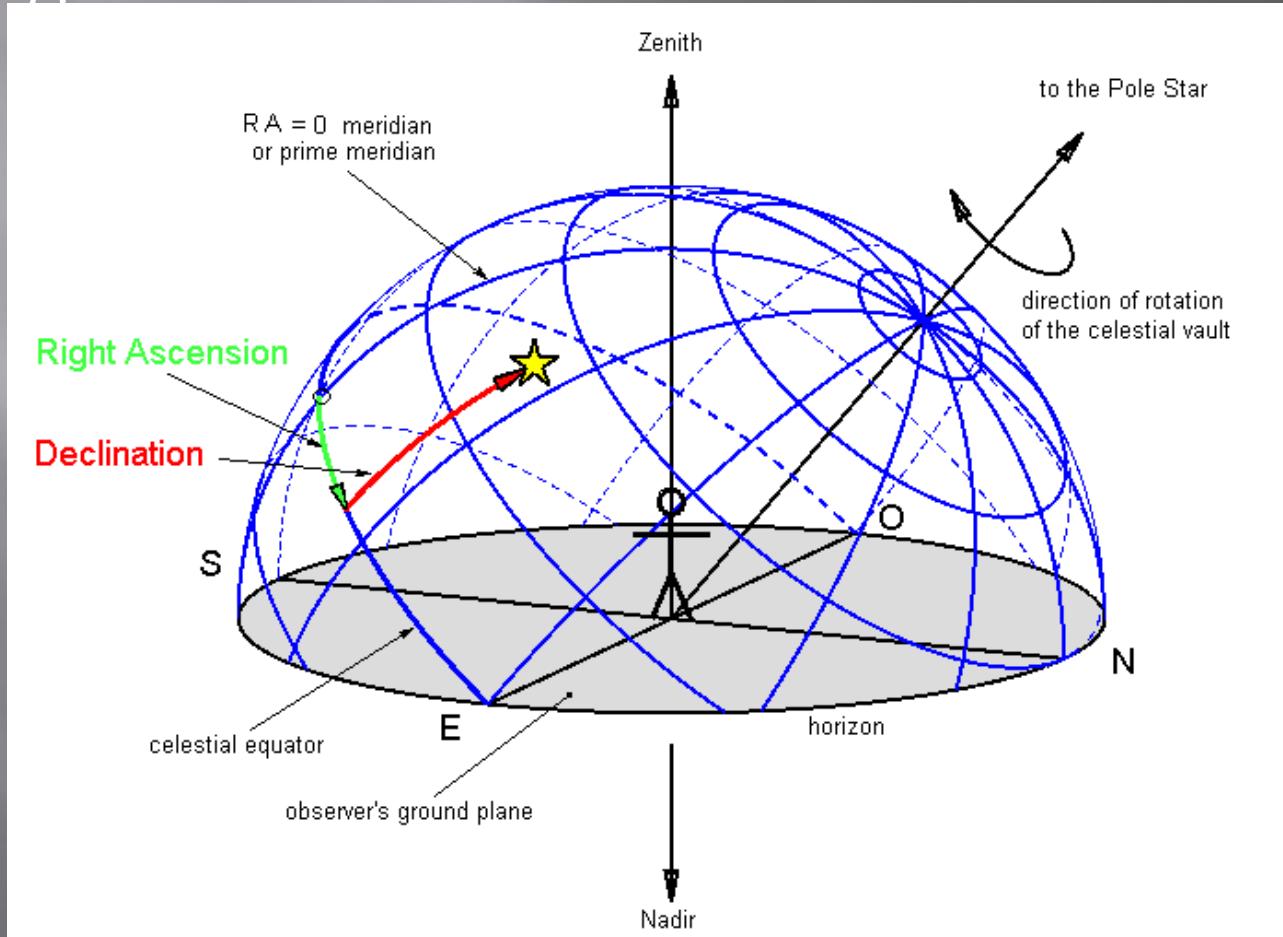


- Zemljin ekvator i polovi projektovani na nebesku sferu.
- Najčešće korišćen astronomski koordinatni sistem.

- Prva osnovna kružnica je nebeski ekvator.
- Druga osnovna kružnica je nebeski meridijan.
- Polarna osa je nebeska osa a polovi su Severni i Južni nebeski pol.
- Ekvator seče horizont u istočnoj i zapadnoj tački i deli nebesku sferu na severnu i južnu.

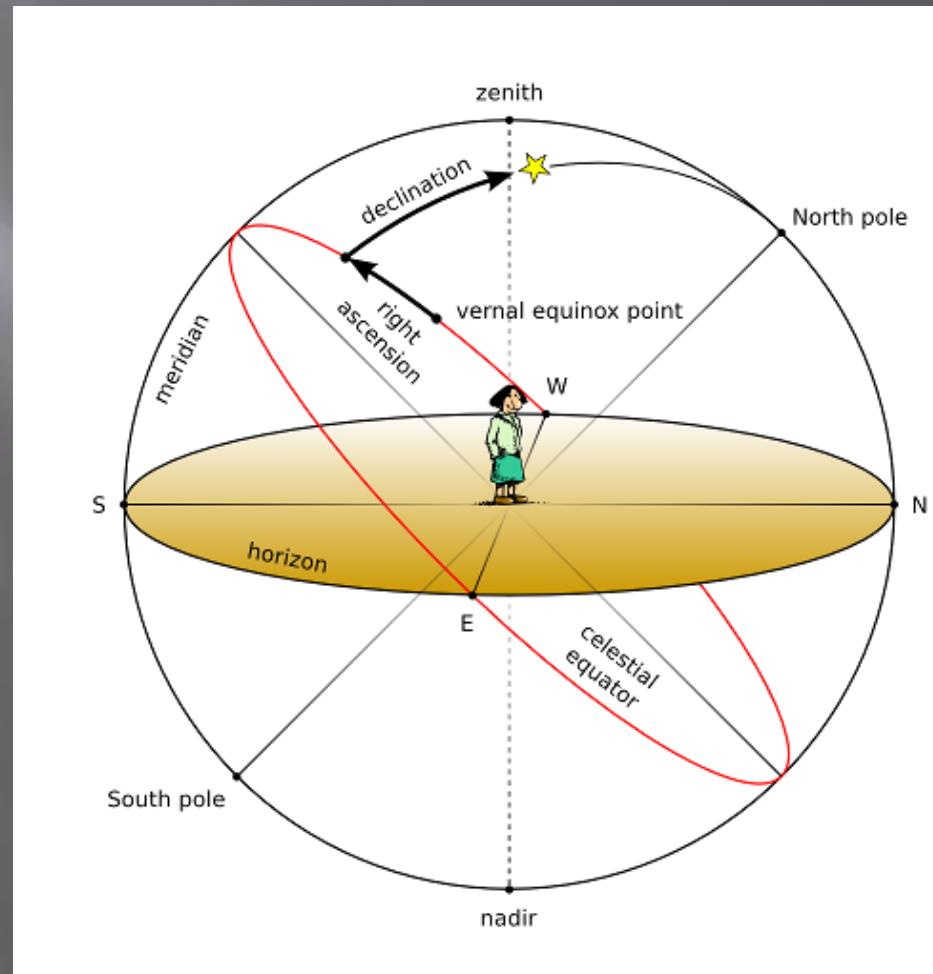


- Sekundarne kružnice ekvatora su deklinacione ili časovne kružnice, a kružnice paralelne ekvatoru su nebeske paralele.
- Sferne koordinate su deklinacija δ i časovni ugao t .



- Deklinacija je sferna udaljenost date tačke od ekvatora ili ugao koji prava iz centra nebeske sfere ka datoј tački zaklapa sa ravni ekvatora.

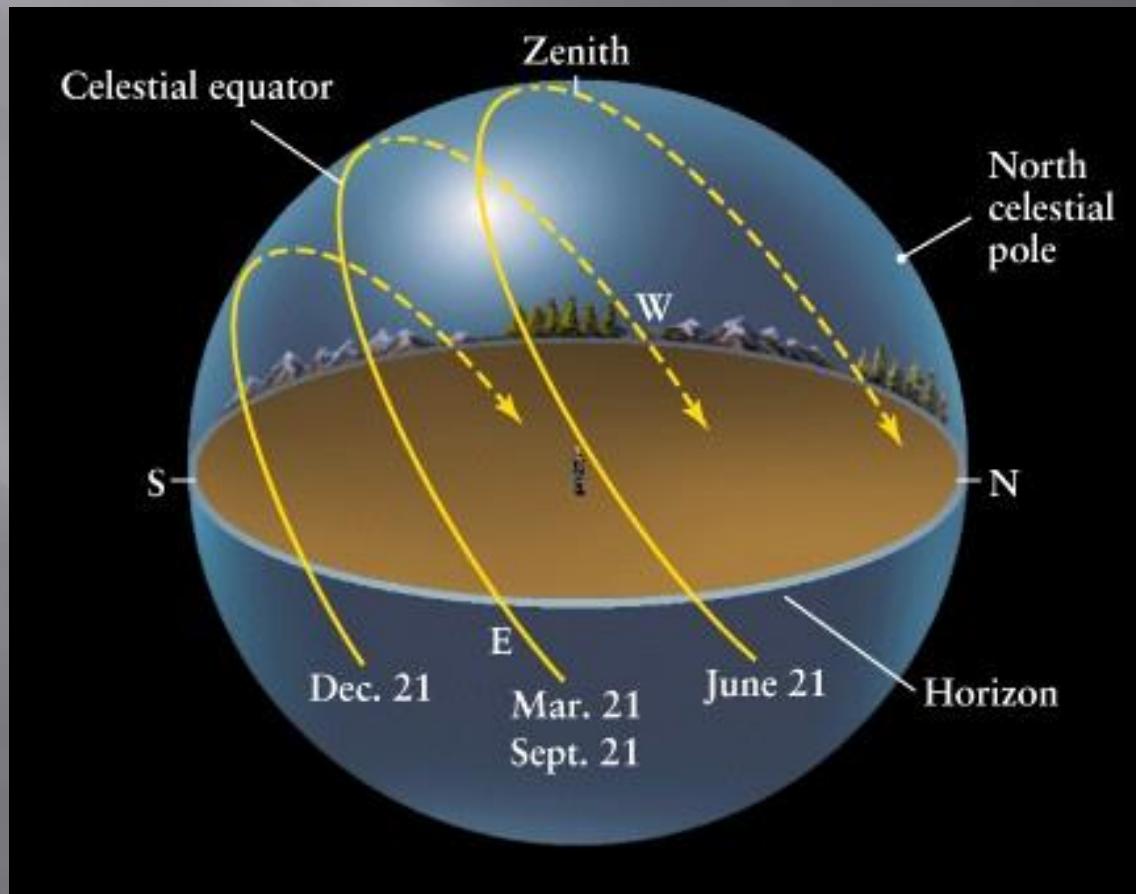
Časovni ugao je veličina luka ekvatora od južne polukružnice meridijana do deklinacione kružnice datog objekta, mereno u smeru obrtanja nebeske sfere.



- Deklinacija se meri od 0° na ekvatoru do +/- 90° na nebeskim polovima.
- Zbog obrtanja nebeske sfere oko svoje ose časovni uao se menja proporcionalno vremenu, pa se izražava u vremenskim jedinicama od 0 h do 24 h.
- Odnos časova i stepeni: $24\text{h}=360^\circ$, $1\text{h}=15^\circ$, $1\text{min}=15'$, $1\text{s}=15''$.

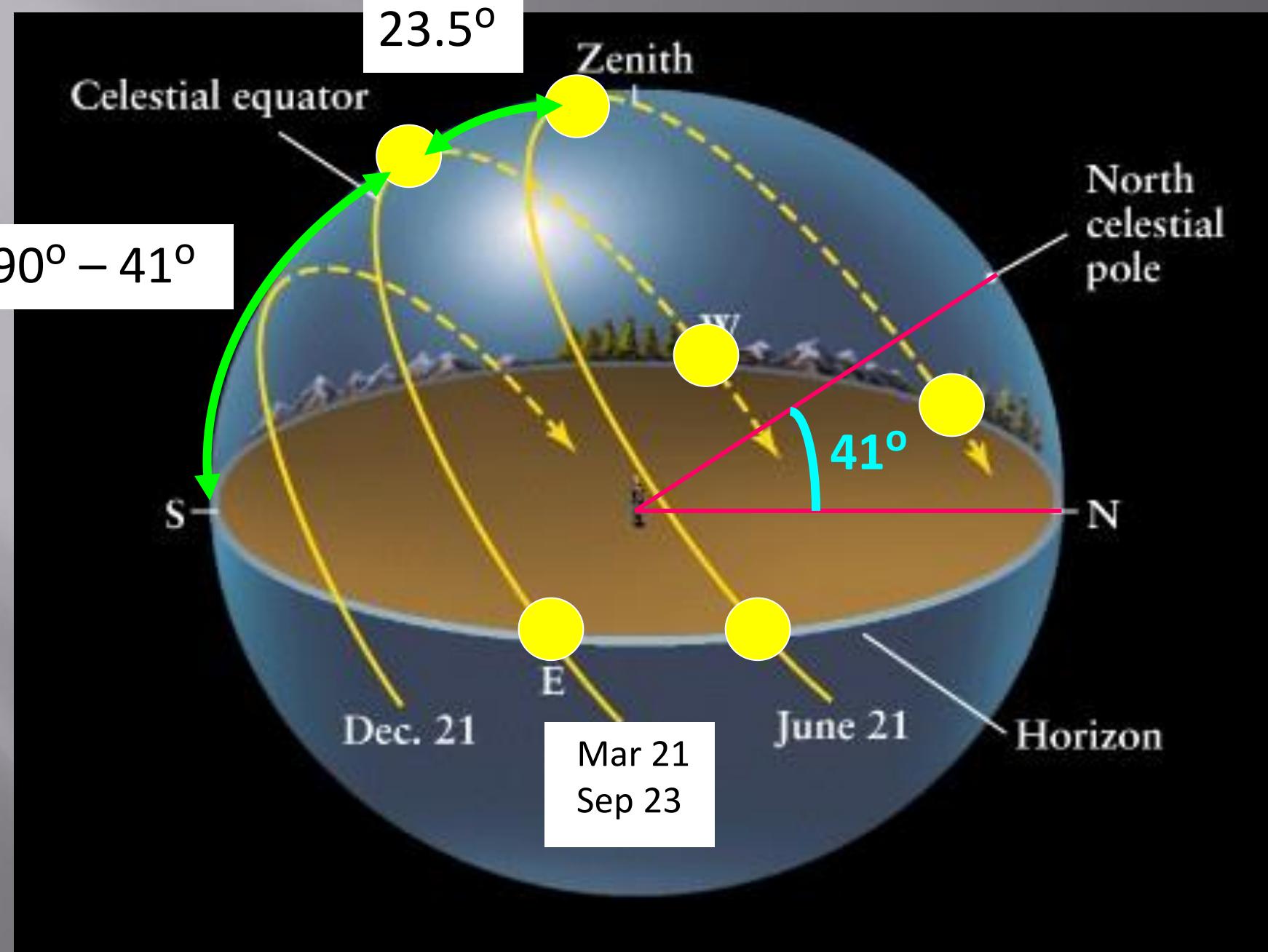
Prividno kretanje Sunca na nebeskoj sferi

- U toku 24 h Sunce na nebeskoj sferi opiše kružnu liniju – nebesku paralelu.

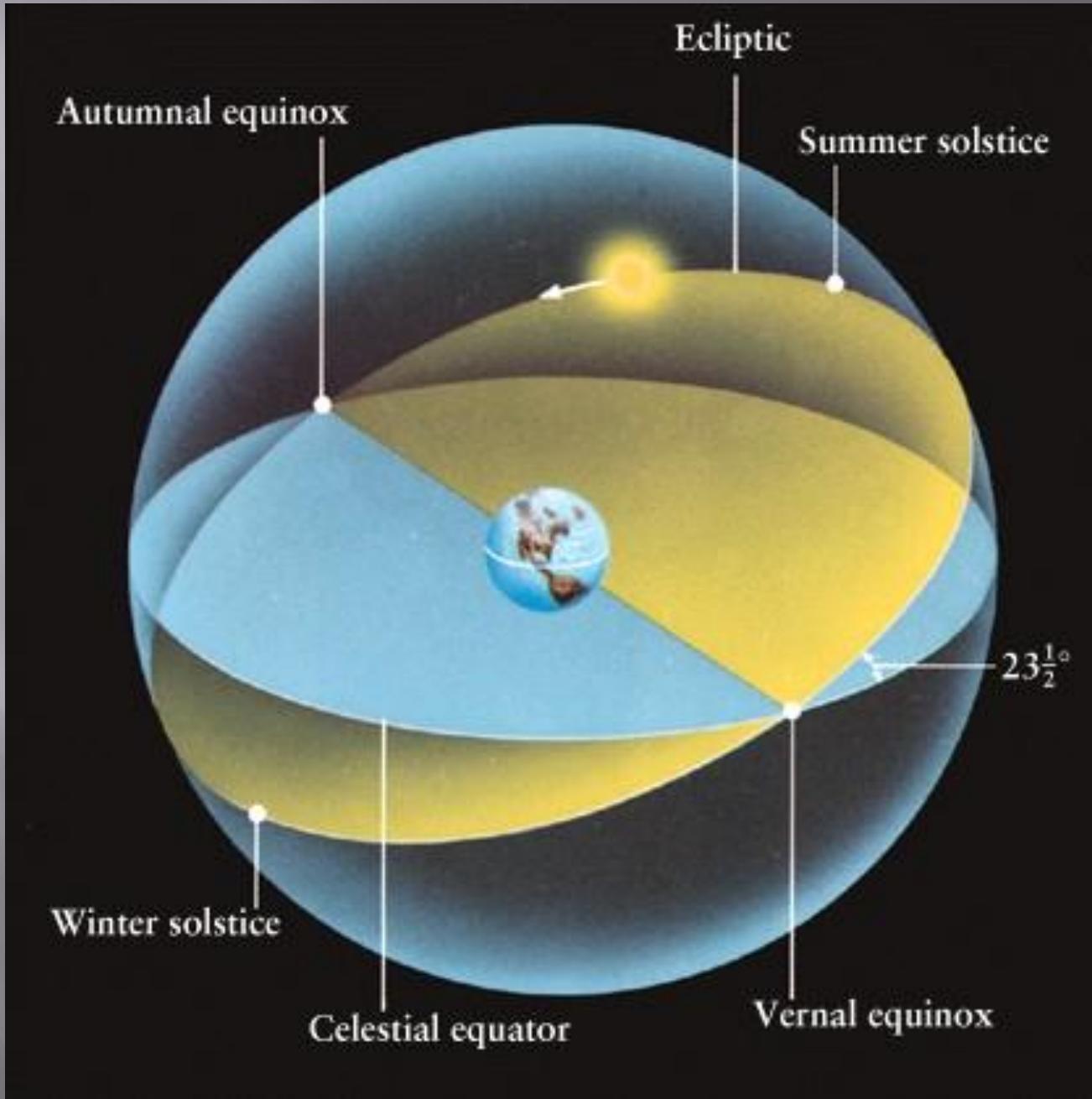


- Svakog dana Sunce izlazi, kulminira i zalazi u novim tačkama i svaki put iznad horizonta opisuje novu putanju.
 - > Tačka izlaska i zalaska uvek različita
 - > Visina sunca uvek različita
 - > Dužina dana varira

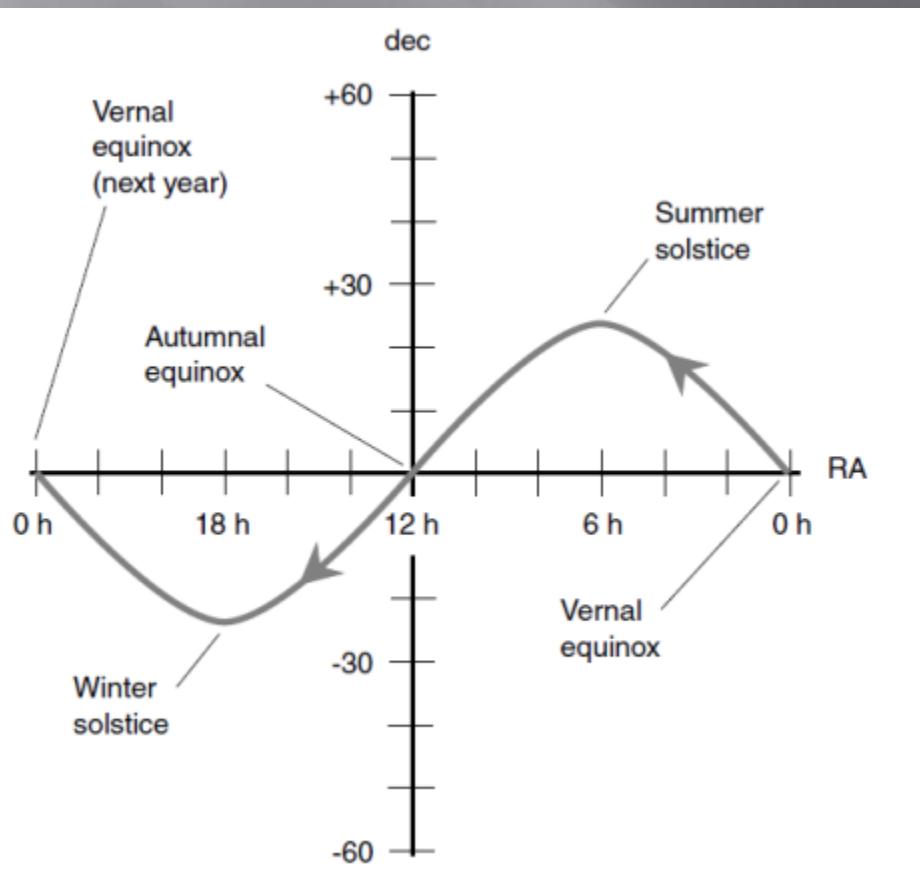
- **Mar 21 - Sep 23:** Severno od nebeskog ekvatora
⇒ iznad horizonta > 12 hrs
- **Sep 23 - Mar 21:** južno od nebeskog ekvatora
⇒ iznad horizonta < 12 hrs
- **Sep 23 & Mar 21:** putanja se poklapa sa nebeskim ekvatorom
sun ⇒ iznad horizonta 12 hrs



- Putanja sunca u odnosu na zvezde na nebeskoj sferi tokom godine naziva se ekliptika.
- Leži u ravni zvanoj ravan ekliptike, koja je nagnuta 23.5° u odnosu na ravan nebeskog ekvatora.



- U toku godišnjeg prividnog obrtanja oko Zemlje Sunce na nebeskoj polulopti ne prelazi $+/-23^{\circ}26'29''$. Granične paralele tog pojasa su severni i južni nebeski povratnik.

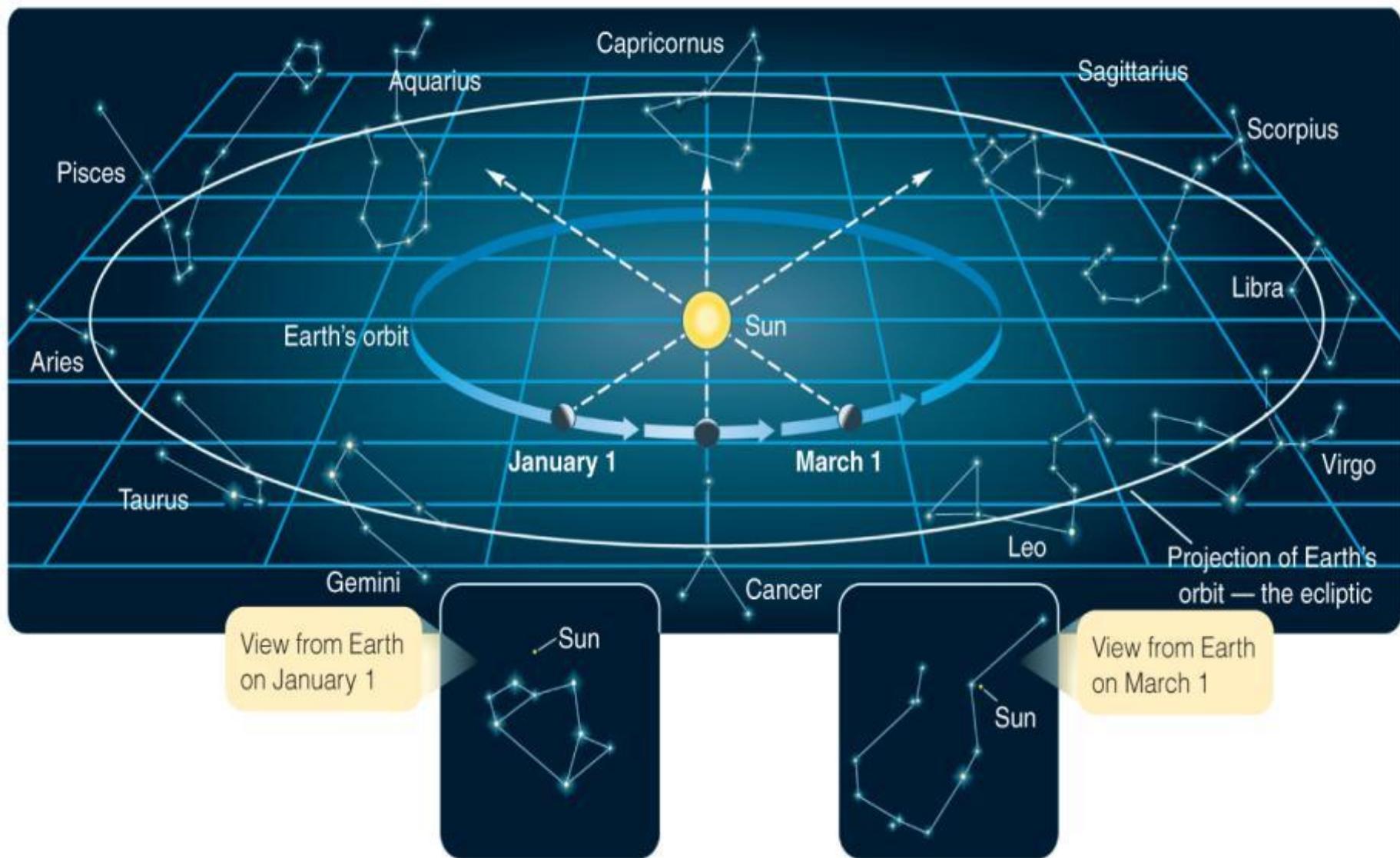


Ako se putanja prikaže na kartama na kojima su meridijani i paralele paralelni, putanja sunca izgledala bi kao sinusna funkcija.

- Prividno godišnje kretanje Sunca odvija se od zapada ka istoku.
- Ekliptika preseca ekvator u ekvinocijalnim ili ravnodnevničkim tačkama.
- Ekvinocijumska kružnica – deklinacijska kružnica nebeske sfere koja prolazi kroz ekvinocijumske tačke.
- Na nju normalna je solsticijumska kružnica (21 jun severno od ekvatora i 22 decembra južno od ekvatora). To su letnja i zimska solsticijumska tačka.

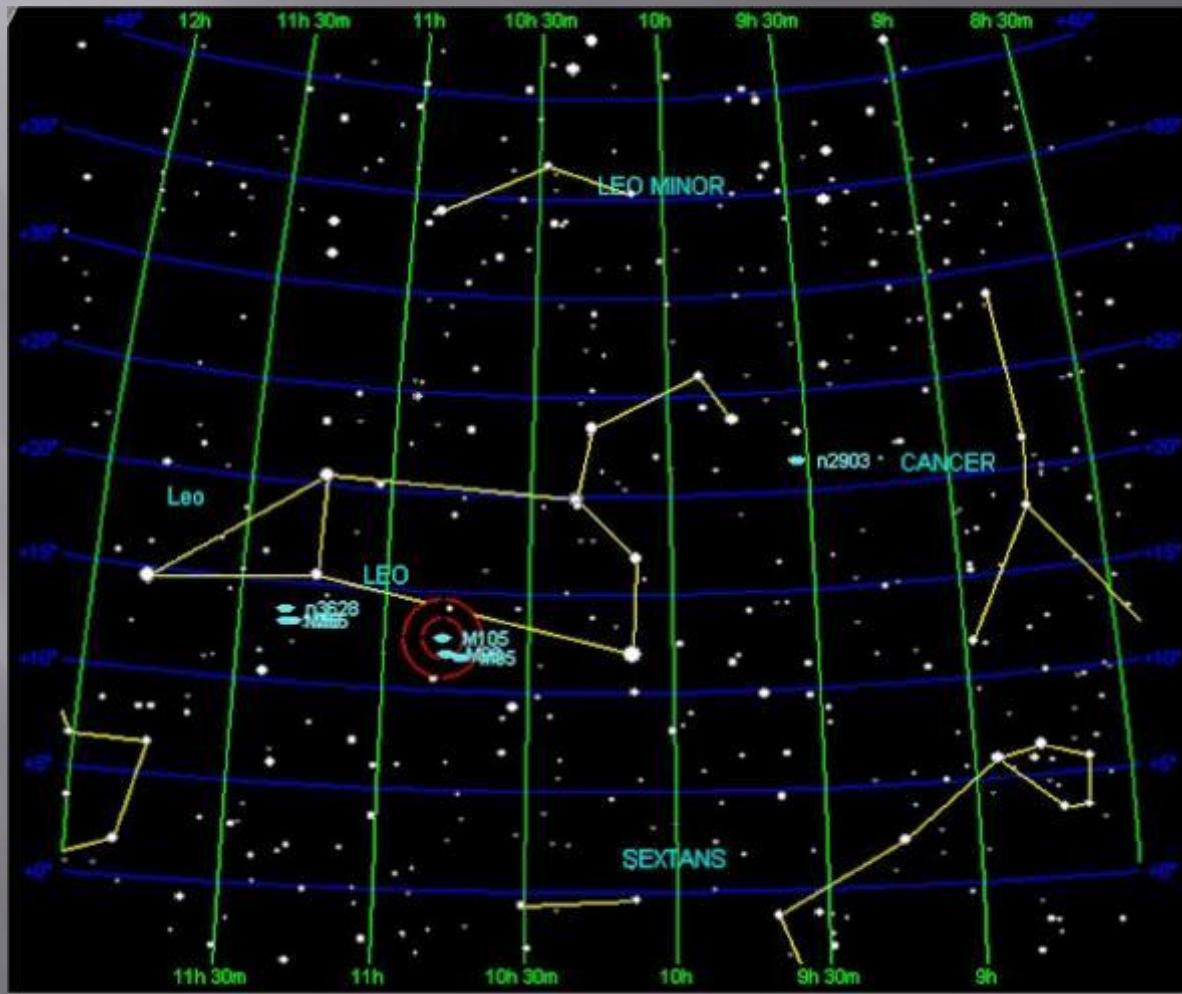
Prividno godišnje kretanje Sunca u odnosu na nebesku sferu

- Sazvežđa kroz koja Sunce prolazi tokom godine čine Zodijak (životinjski krug).
- Čine ga sazvežđa: *Ribe, Ovan, Bik, Blizanci, Rak, Lav, Devica, Vaga, Škorpija, Strelac, Jarac i Vodolija.*
- Prolazi i kroz sazvežđe *Zmijonoša.*

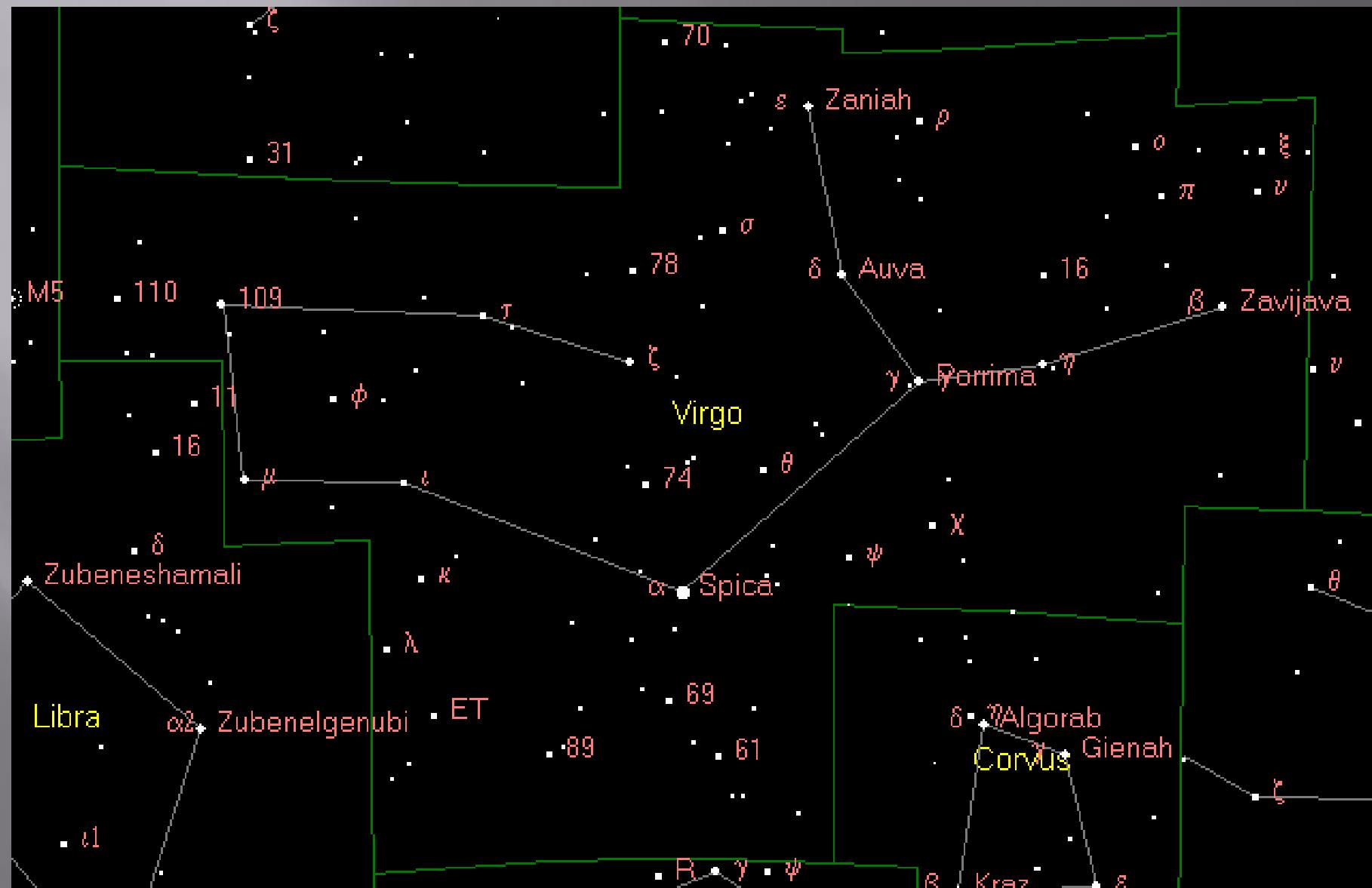


- U zodijačkim sazvežđima nalaze se četiri vrlo sjajne zvezde:
 1. Regul u Lavu, Spika u Devici, Antares u Škorpionu i Aldebaran u Biku.

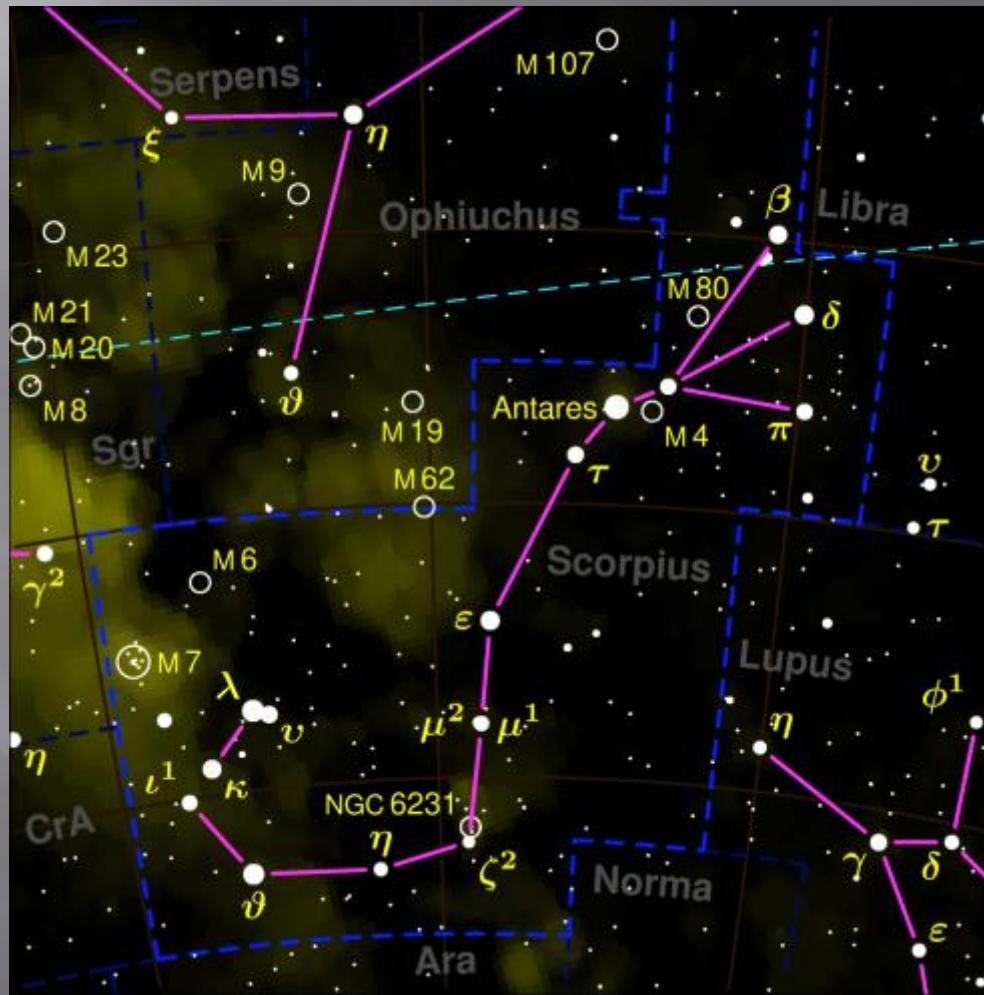
Sazvežđe Lava



Sazvežđe Device



Sazvežđe Škorpiona



Sazvežbe Bika

