



FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA  
DEPARTMAN ZA GRAĐEVINARSTVO I GEODEZIJU  
GEODEZIJA I GEOINFORMATIKA



# OSNOVE GEONAUKA

## Uvod

Doc. dr Mehmed Batilović, mast. inž. geodez.

Novi Sad, 2023/2024

1

## O predmetu

---

- 15 radnih nedelja po:
  - 2 časa predavanja;
  - 1 čas auditornih vežbi.
- Profesor  
Doc. dr Mehmed Batilović, mast. inž. geodez.  
Kabinet: 304, NTP  
E-mail: [mehmed@uns.ac.rs](mailto:mehmed@uns.ac.rs)
- Asistent  
Đuro Krnić, dipl. inž. geodez.  
Kabinet: 301, NTP  
E-mail: [djuro.geo@uns.ac.rs](mailto:djuro.geo@uns.ac.rs)
- Web sajt: <http://geodezija.ftn.uns.ac.rs>

2

## Pravila polaganja ispita

---

- Prisustvo na predavanjima i vežbama – obavezno.
  - 5 bodova prisustvo na vežbama.
  - 5 bodova prisustvo na predavanjima.
- Ispit se sastoji od dva dela:
  - I deo – 45 bodova;
  - II deo – 45 bodova.
- Ispit se može polagati putem kolokvijuma tokom semestra ili redovnim polaganjem ispita u ispitnim rokovima.

3

## Literatura

---

- B. Glavatović: Osnovi geonauka, Seizmološki zavod Crne Gore, Podgorica, 2005.
- P. Vaníček, E., J. Krakiwsky: Geodezija: koncepti, Savez geodeta Srbije, Prevod: Dragan Blagojević, Beograd, 2005.
- W. Torge: Geodesy, Walter de Gruyter, New York, 2001.
- M. Mulić: Geodetski referentni sistemi, Građevinski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 2018.
- S. Šegan, N. Pejović: Osnovi astronomije, Vesta Company, Beograd, 2006.

4

## Geonauke

---

- Geonauke – nauke koje za objekat proučavanja imaju planetu Zemlju u celini, njene delove ili njena fizička polja.
- U domenu geonauka značajno mesto zauzimaju:
  - geodezija;
  - geologija;
  - geofizika;
  - geoinformatika;
  - geostatistika;
  - ...

5

## Geonauke

---

- Eruptivan tehnološki napredak tokom posljednjih nekoliko decenija i veoma buran i plodan razvoj brojnih naučnih disciplina, omogućili su dobijanje zavidnih saznanja o:
  - nastanku i razvoju planete Zemlje;
  - strukturi unutrašnjosti planete Zemlje;
  - obliku i spoljašnjem gravitacionom polju planete Zemlje;
  - magnetosferi;
  - atmosferi;
  - hidrosferi;
  - poreklu i razvoju organskog života na planeti Zemlji.

6

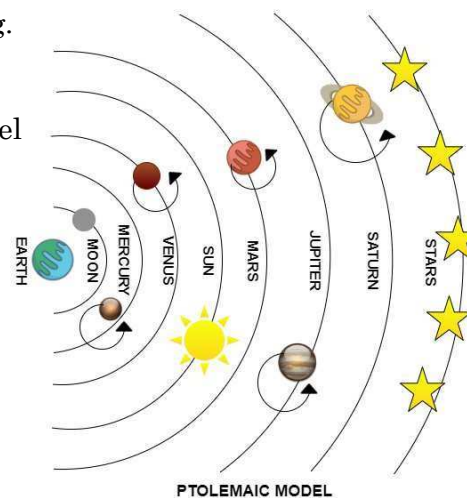
## Kosmologija

- Kosmos je sve što postoji, što je ikada postojalo i što će ikada postojati.
- Od najranijih vremena ljudske civilizacije, mnogi mislioci pažljivo su posmatrali noćno nebo prepuno zvezda, pokušavajući da odgonetnu brojne misterije kosmosa.
- U razdoblju drevnih civilizacija (do 500 g. p. n. e.) istraživanje kosmosa zasnivalo su se na praćenju kretanja nebeskih tela, mesečevih mena, pomračenja Meseca i Sunca, na osnovu čega su se izrađivali kalendari i merilo vreme.

7

## Kosmologija

- Stari i srednji vek (od 500 g. p. n. e. do 1400 g.) – geocentrični sistem, čiji su tvorci grčki filozofi Aristotel i Ptolemej, u kojem sva nebeska tela kruže oko Zemlje.
- Prve ideje o heliocentričnom sistemu – Aristarh (III vek p. n. e.).



8

## Kosmologija

---

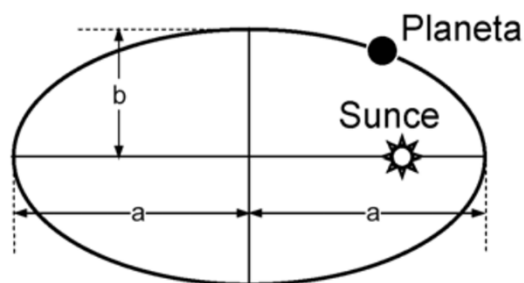
- Renesansa (od 1400 g. do 1650 g.) – heliocentrični sistem u kojem se nebeska tela kreću oko Sunca po ekscentričnim kružnicama (deferenti i epicikli).
- Teoriju heliocentričnog sistema uveo je poljski naučnik Nikola Kopernik (1473 – 1543) u svom delu „O kretanju nebeskih sfera“ koje je objavljeno 1543. godine.
- Ravnomerno kružno kretanje planeta – revolucija.
- Italijanski naučnik Galileo Galilei (1564 – 1642), koji je bio zagovornik Kopernikovog heliocentričnog sistema, prvi je iskoristio teleskop za osmatranje kosmosa.
- Nemački naučnik Johannes Kepler (1571 – 1630) dopunjuje Kopernikovu teoriju i uvodi osnovne zakone kretanja planeta oko Sunca, koji se i danas koriste.

9

## Kosmologija

---

- Prema Kepleru, planete se kreću po eliptičnim putanjama oko Sunca koje se nalazi u jednoj od žiža tih putanja.
- Engleski naučnik Isaac Newton (1642 – 1727) teorijom opšte gravitacije rastumačio je zašto se planete kreću na način opisan Keplerovim zakonima.



10

## Moderna kosmologija

---

- Moderna kosmologija počinje sa teorijom relativiteta koju je uveo Albert Einstein (1879 – 1955).
- U poslednjih četrdesetak godina prikupljena su izuzetno vredna saznanja o kosmosu pomoću orbitalnih teleskopa i veštačkih satelita.
- Holandija, SAD i Velika Britanija su u kooperaciji razvile i uspešno lansirale satelit IRAS (*Infrared Astronomical Satellite*) 1983. godine.
- Američka svemirska agencija (NASA) lansirala je 1989. godine satelit COBE (*Cosmic Background Explorer*) i orbitalne teleskope:
  - *Hubble Space Telescope*, 1990. godine (<https://hubblesite.org>);
  - *James Webb Space Telescope*, 2021. godine (<https://webb.nasa.gov>).

11

## Galaksije

---

- Galaksija – velika skupina zvezda i drugih nebeskih tela, koje čine jedno "zvezdano jato", koje predstavlja izdvojenu strukturu uređenu međusobnim dejstvom gravitacionih sila objekata tog zvezdanog jata.
- Galaksije mogu biti spiralne, eliptične i iregularne.
- Mlečni put – spiralna galaksija u kojoj se nalazi naš Sunčev sistem.
- Nebula – deo velike galaksije, odnosno lokalna skupina zvezda, zvezdane prašine i gasa, u kojem se pretežno rađaju mlade zvezde.

12

## Galaksije

---

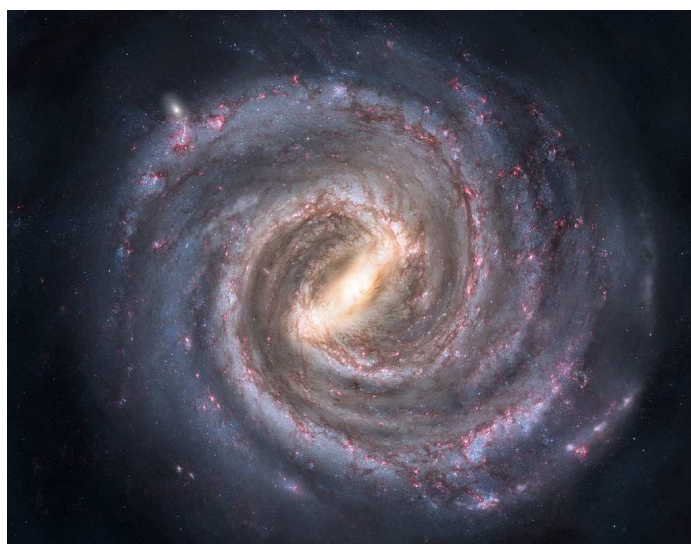


James Webb Space Telescope

13

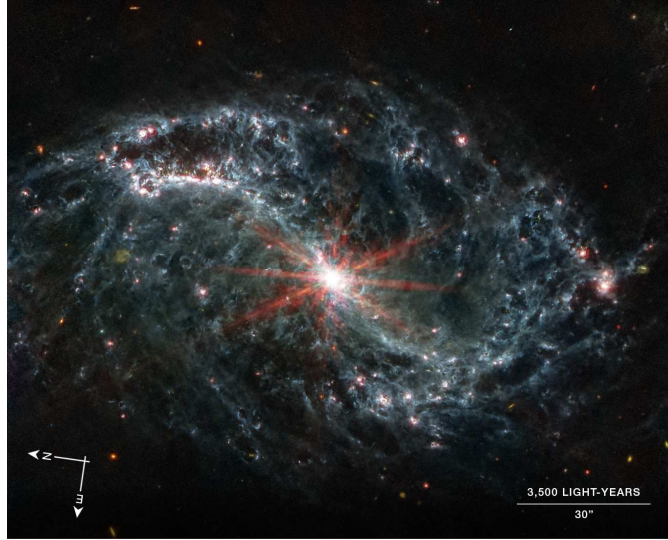
## Galaksija Mlečni put

---



14

## Galaksija NGC 7496



James Webb Space Telescope

15

## Nebula Karina



James Webb Space Telescope

16



## Sunčev sistem

---

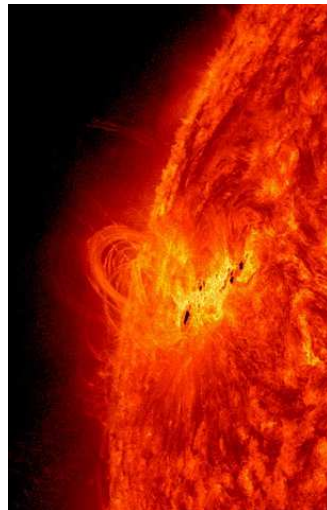
- Način formiranja planetarnih sistema do danas nije pouzdano utvrđen, što važi i za naš Sunčev sistem.
- O načinu nastanka planetarnih sistema postoji nekoliko različitih hipoteza koje su principijelno različite.
- Hipoteza sudara, čiji je autor engleski matematičar James Jeans, kaže da je pre nekoliko milijardi godina, u neposrednoj blizini Sunca proletela jedna zvezda veoma velike mase, koja je uspjela da snažnim gravitacionim dejstvom od Sunca otrgne deo usijane mase. Ta masa je ostala u orbiti oko Sunca, rotirajući se i hladeći tokom vremena, nakon čega se raspala na veći broj delova od kojih su nastale planete sunčevog sistema.

17

## Sunčev sistem

---

- Energija Sunca se stvara nuklearnom reakcijom (fuzijom vodonika u helijum) u njegovom jezgru.
- Sunčeva aktivnost nije uniformna, već se odvija u pravilnim ciklusima koji traju oko 11 godina.
- Stepenu aktivnosti se izražava brojem sunčevih pega koje predstavljaju regione eruptivnog izbacivanja usijane materije iz nižih sfera Sunca u kosmički prostor.



18

## Sunčev sistem

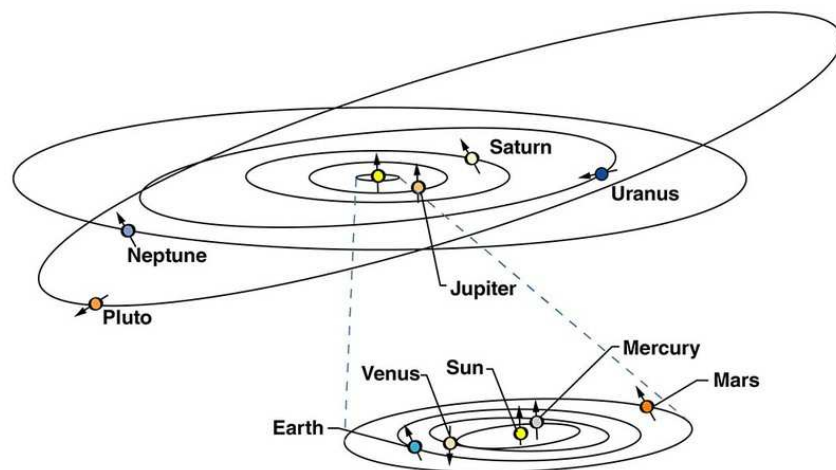
---

- Sunčev sistem sastoji se od 9 planeta koje se mogu svrstati u dve grupe:
  - unutrašnja grupa – Merkur, Venera, Zemlja i Mars;
  - spoljašnja grupa – Jupiter, Saturn, Uran, Neptun i Pluton.
- Rotiranje planeta oko Sunca se obavlja u gotovo koplanarnim ravnima, koje ne odstupaju za više od  $7^\circ$ .
- Izuzetak predstavlja Pluton, čiji nagib u odnosu na ravan ekliptike (zemljina ravan rotacije oko Sunca) iznosi  $17^\circ$ .
- Sve planete se rotiraju oko svojih osa u istom smeru kao i Sunce oko svoje ose, osim Venere, Urana i Plutona koji se rotiraju u suprotnom smeru.

19

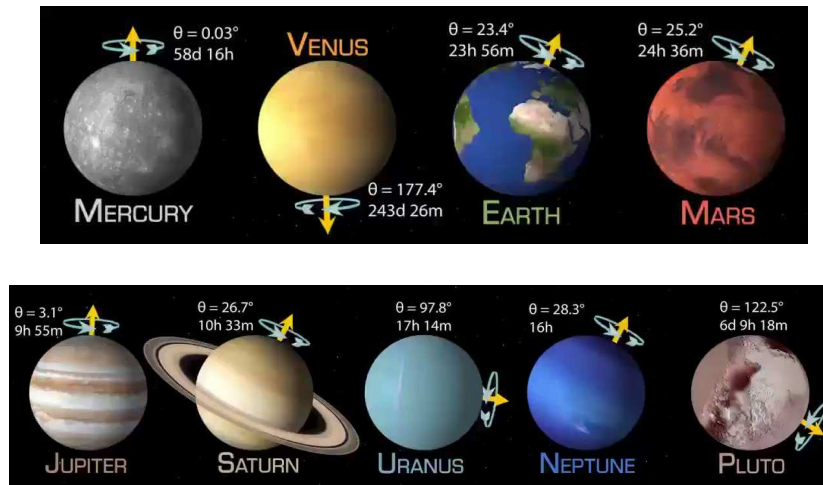
## Orbite planeta u Sunčevom sistemu

---



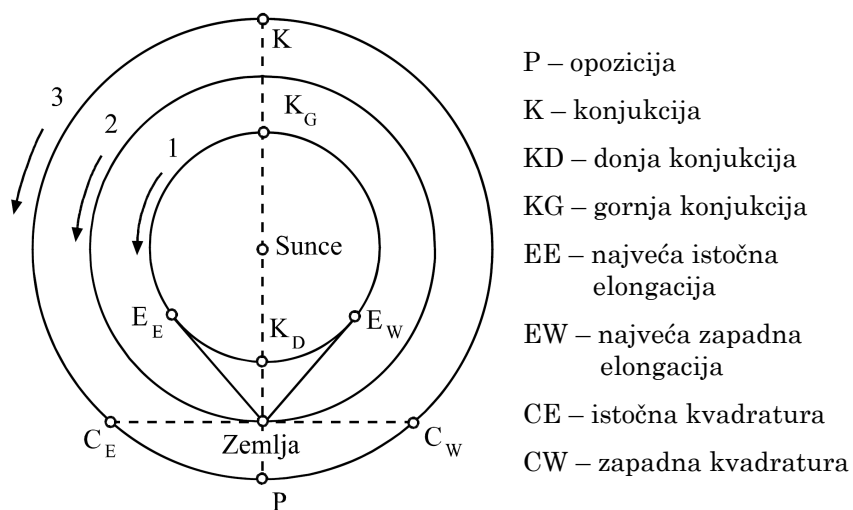
20

## Planete Sunčevog sistema sa osama rotacije



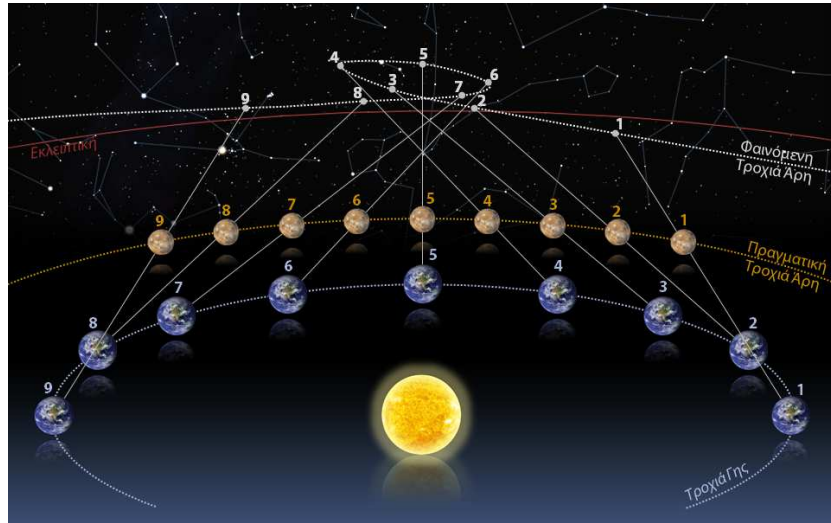
21

## Kretanje planeta u Sunčevom sistemu



22

## Retrogradno kretanje planete Mars



23

PITANJA?

24