

Vrlo velike udaljenosti (dodatno)

Duje Jerić- Miloš

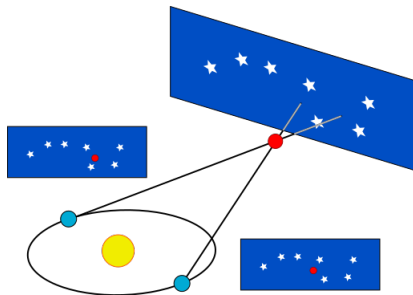
26. rujna 2024.

Astronomska jedinica i parsek

- ▶ **Astronomska jedinica** (AU, eng. *astronomical unit*): srednja udaljenost Zemlje od Sunca (otprilike 150 milijuna km).

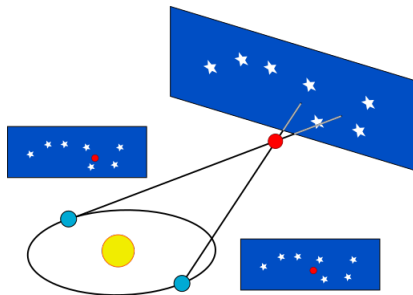
Astronomska jedinica i parsek

- ▶ **Astronomska jedinica** (AU, eng. *astronomical unit*): srednja udaljenost Zemlje od Sunca (otprilike 150 milijuna km).
- ▶ **Parsek** (pc): udaljenost na kojoj zvijezda ima paralaksu od 1 (lučne) sekunde kada Zemlja ode na suprotnu stranu svoje orbite.

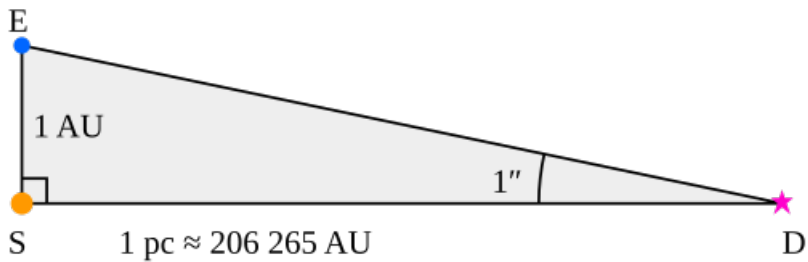


Astronomska jedinica i parsek

- ▶ **Astronomska jedinica** (AU, eng. *astronomical unit*): srednja udaljenost Zemlje od Sunca (otprilike 150 milijuna km).
- ▶ **Parsek** (pc): udaljenost na kojoj zvijezda ima paralaksu od 1 (lučne) sekunde kada Zemlja ode na suprotnu stranu svoje orbite.



- ▶ Ponekad se koristi i svjetlosna godina (ly, eng. *light year*): udaljenost koju svjetlost prijeđe u godini dana. 1pc je otprilike 3.26ly



Svemir se širi

- ▶ Xtremno velike udaljenosti? Problem: svjetlost putuje konačnom brzinom, a svemir se širi.

Svemir se širi

- ▶ Xtremno velike udaljenosti? Problem: svjetlost putuje konačnom brzinom, a svemir se širi. Udaljenost do daleke galaksije? Koja?

Svemir se širi

- ▶ Xtremno velike udaljenosti? Problem: svjetlost putuje konačnom brzinom, a svemir se širi. Udaljenost do daleke galaksije? Koja?
 1. Trenutna (...postoji li sada galaksija)?

Svemir se širi

- ▶ Xtremno velike udaljenosti? Problem: svjetlost putuje konačnom brzinom, a svemir se širi. Udaljenost do daleke galaksije? Koja?
 1. Trenutna (...postoji li sada galaksija)?
 2. Kada je svjetlost krenula i svemir je bio manji (...je li postojala tada Zemlja)?

Svemir se širi

- ▶ Xtremno velike udaljenosti? Problem: svjetlost putuje konačnom brzinom, a svemir se širi. Udaljenost do daleke galaksije? Koja?
 1. Trenutna (...postoji li sada galaksija)?
 2. Kada je svjetlost krenula i svemir je bio manji (...je li postojala tada Zemlja)?
 3. Koju je svjetlost prošla?

Svemir se širi

- ▶ Xtremno velike udaljenosti? Problem: svjetlost putuje konačnom brzinom, a svemir se širi. Udaljenost do daleke galaksije? Koja?
 1. Trenutna (...postoji li sada galaksija)?
 2. Kada je svjetlost krenula i svemir je bio manji (...je li postojala tada Zemlja)?
 3. Koju je svjetlost prošla?
- ▶ Rješenje: Svjetlost je zbog širenja svemira pomaknuta u crveno (redshift). Samo kaži redshift z i nemoj previše razmišljati o tome. Najveći izmjereni je $z = 14.32$ za galaksiju JADES-GS-z14-0 (JWST, 2024).

Redshift

- ▶ Kada svjetlost prolazi kroz neki plin, određene boje se upijaju (spektralne linije).
- ▶ Točno gdje se te linije nalaze ovisi o elementu koji sačinjava plin (i može se shvatiti kao njegov otisak prsta).
- ▶ Pomak u crveno mjerimo iz spektralnih linija (znamo gdje one trebaju biti jer ih možemo mjeriti na Zemlji):

