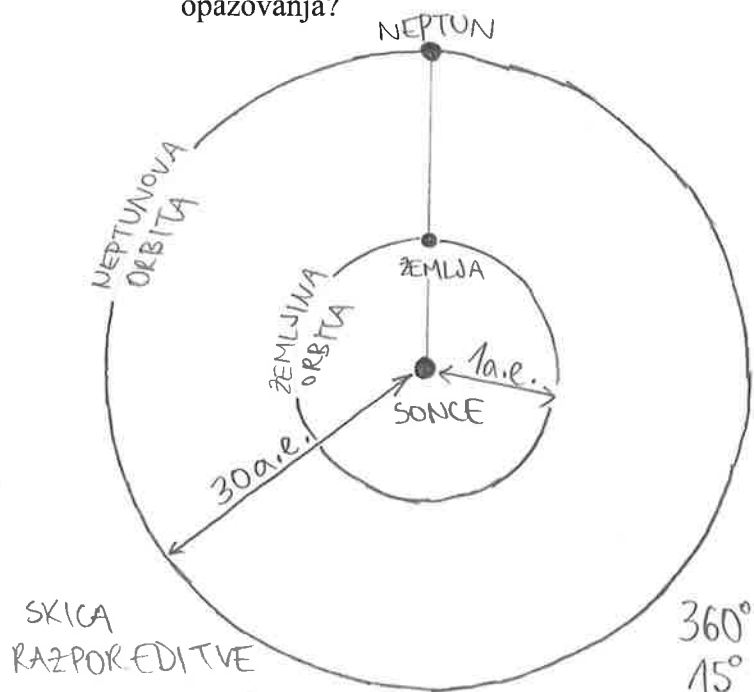
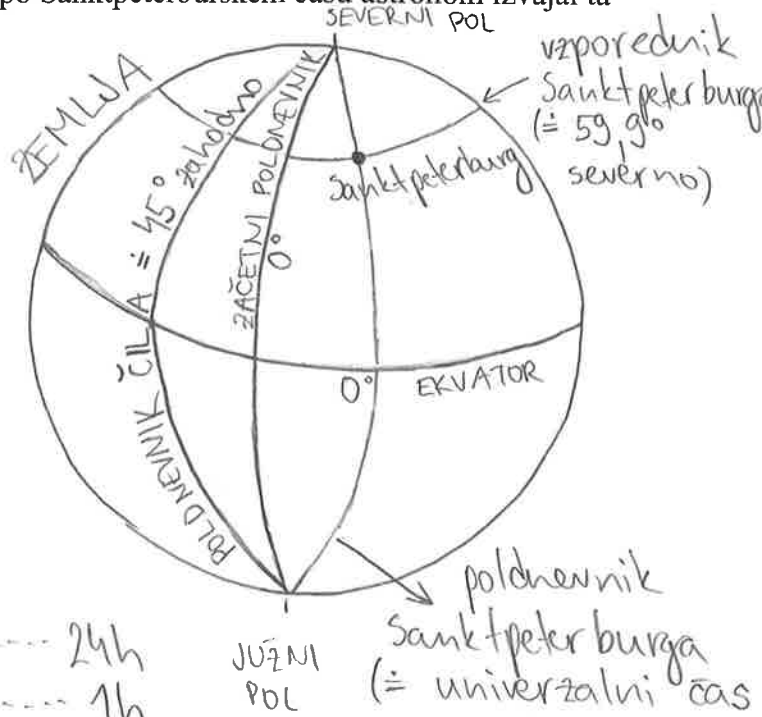


# 1. naloga

V prvi polovici septembra 2019 je bil Neptun v opoziciji. Astronom iz Sankt Peterburga je takrat Neptun hotel opazovati na daljavo s teleskopom, ki je postavljen v Čilu. Teleskop je v časovnem pasu univerzalni čas - 3 ure. Kdaj je po Sanktpeterburškem času astronom izvajal ta opazovanja?



SKICA RAZPOREDITVE SONCA, ZEMLJE IN NEPTUNA V ČASU OPOZICIJE.



360° ---- 24h  
15° ---- 1h

Sankt Peterburg je približno + 5h od Čila.

- Teleskop v Čilu je Neptun posnel ponoči (astronomska noč se septembra začne okoli 19.<sup>30</sup> h, konča pa okoli 5.<sup>30</sup> h, zato predpostavimo da je bilo opazovanje med 19.<sup>30</sup> in 5.<sup>30</sup> naslednjega dne po času v Čilu).
- septembra je zemlja v bližini točke enakonočja, zato se astronomska noč na južni in severni polobli začne in konča ob približno enaki uri.
- iz tega ugotovimo, da je čas opazovanja astronoma v Sankt Peterburgu med  $19.<sup>30</sup> + 5h - 5.<sup>30</sup> + 5h \rightarrow$   
 $0.<sup>30</sup> - 10.<sup>30</sup>$ .

O.: Astronom v Sankt Peterburgu je opazovanja izvajal med 0.<sup>30</sup> in 10.<sup>30</sup> po Sanktpeterburškem času.

1000 - 100 000 pc

## 2. naloga

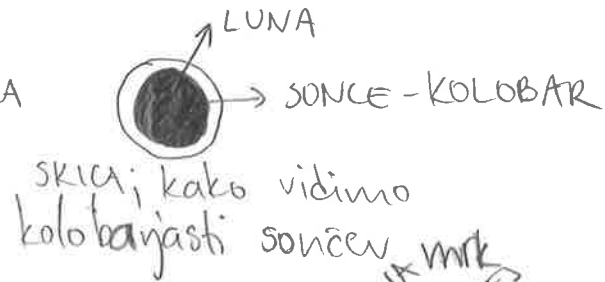
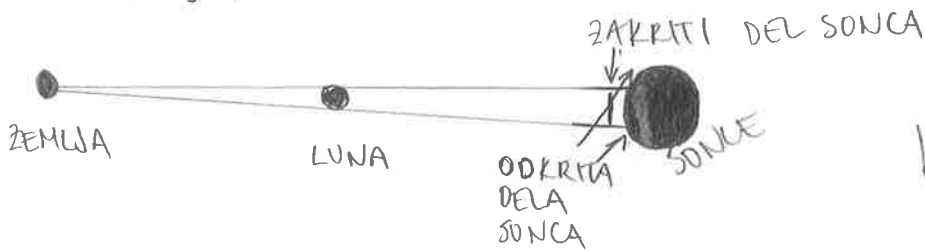
Kroglasta kopica Omega Kentavra je največja taka kopica v Galaksiji in ima premer 90 svetlobnih let. V njej je toliko zvezd, da je povprečna oddaljenost med sosednjimi zvezdami vsega 1 svetlobno leto. Predpostavi, da so vse zvezde v kopici podobne Soncu in si zamisli, da bi jih stikoma postavil v vrsto. Ali bi ta vrsta segala od Sonca do Soncu najbližje zvezde?

- Soncu najbližja zvezda je Proksima Kentavra, oddaljena je približno 4,2 svetlobnih let. sv.l. = svetlobno leto
  - volumen krogle  $V_0 = \frac{4}{3} \pi r^3$   
 $V_0 \doteq 4,188 \cdot 45^3 \doteq 4,188 \cdot 91125 \doteq 381\ 612,5 \text{ sv.l.}^3$
  - To pomeni, da je v tej kopici približno 381 612 zvezd, podobnih soncu. približen volumen / prostornina kroglaste kopice Omega Kentavra
  - polmer sonca  $r_s \doteq 5\ 220\ 000 \text{ km} \rightarrow$  premer  $d_s \doteq 10\ 440\ 000 \text{ km}$
  - če bi vse zvezde te kopice postavili stikoma v vrsto, bi bila leta dolga približno  $381\ 612 \cdot 10\ 440\ 000 \text{ km} \doteq 3\ 984\ 029\ 280 \cdot 10^3 \text{ km}$
  - razdalja do Proksime Kentavra v km  $\doteq 300\ 000 \text{ km} \cdot 60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365 \cdot 4,2 \doteq 3\ 973\ 536 \cdot 10^7 \text{ km}$
  - $3\ 973\ 536 \cdot 10^7 \text{ km} - 3\ 984\ 029\ 280 \cdot 10^3 \text{ km} \doteq$   
 $39\ 336\ 957\ 072\ 000 \text{ km}$
- O: Ta vrsta ne bi segala do Soncu najbližje zvezde.

3. naloga

26. decembra je Luna zakrila (okultirala) Jupiter. Istega dne je bil tudi kolobarjasti Sončev mrk. Ali je danes mogoče Jupiter videti na jutranjem ali večernem nebu? Oцени zemljepisne širine, na katerih Jupitra danes sploh ni mogoče videti.

- kolobarjasti sončev mrk  $\rightarrow$  Luna je v bližini apogeja (od zemlje) SKICA: (ni v RAZMERNIH)



- Luna je v mlaju (razvidno s skice)
- Jupiter se nahaja na ekliptiki

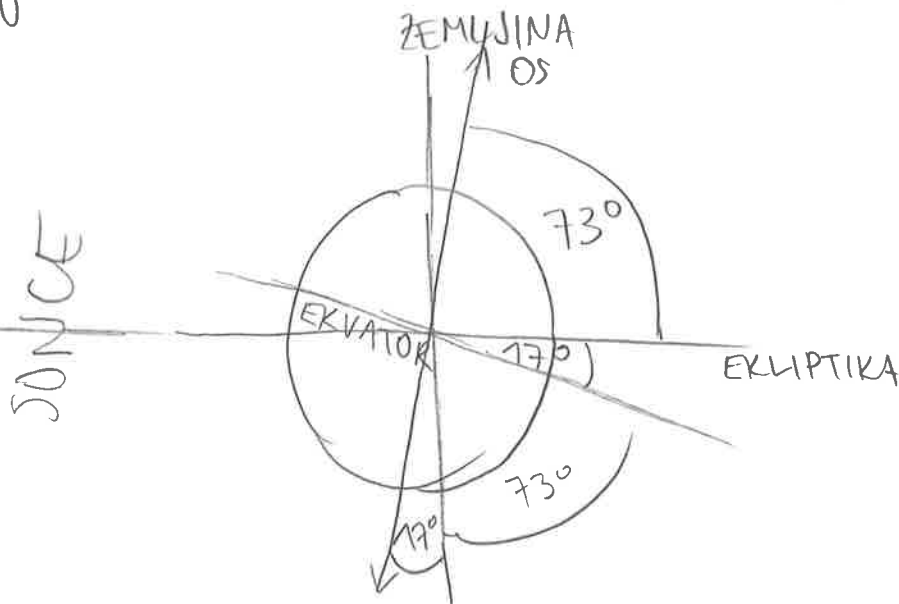
O.: Jupiter je danes mogoče videti na jutranjem nebu.



O.: Jupitra ni mogoče videti na geografskih širinah približno  $70^\circ$  do  $90^\circ$

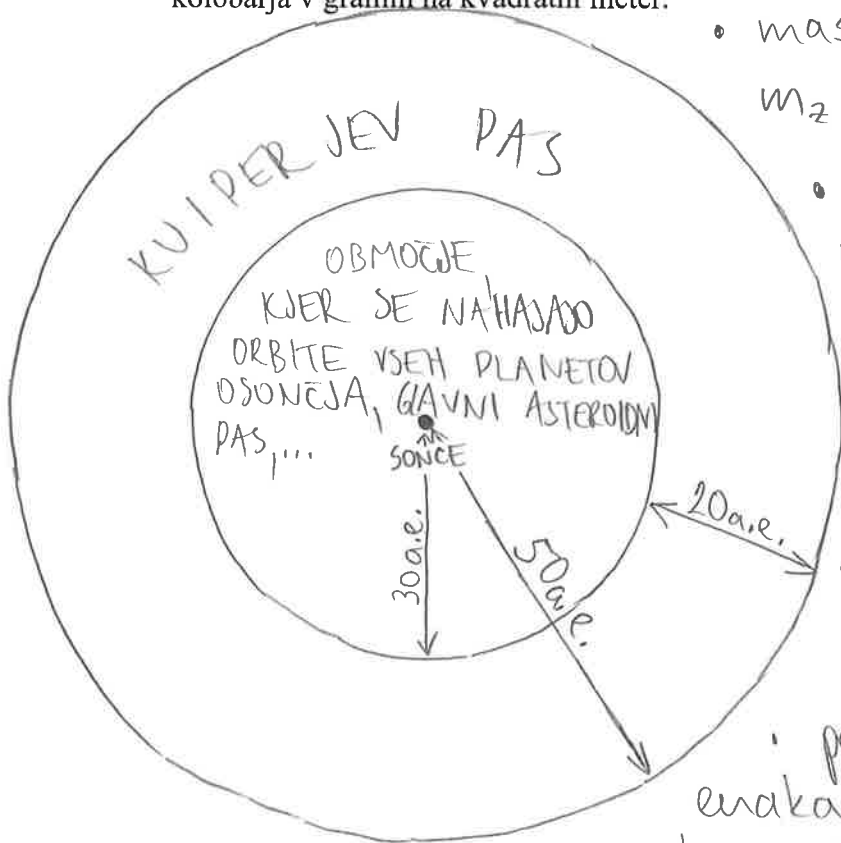


SKICA ZA DAN ZIMSKEGA SOLSTICIJA



#### 4. naloga

Neka raziskava je pokazala, da je skupna masa teles v Kuiperjevem pasu 1 % mase Zemlje. V modelu je Kuiperjev pas zamišljen kot sploščen kolobar brez debeline z notranjim polmerom 30 astronomskih enot (a.e.) in zunanjim polmerom 50 a.e. Izračunaj površinsko gostoto tega kolobarja v gramih na kvadratni meter.



- masa Zemlje je približno

$$m_z \doteq 5,972 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

- masa teles v Kuiperjevem pasu =

$$\frac{5,972 \cdot 10^{24}}{100} \doteq 5,972 \cdot 10^{22} \text{ kg}$$

- $1\% = \frac{1}{100} = \frac{\text{celota}}{100}$

- ploščina kroga  $S_{\text{krog}} = \pi r^2$ ,  $\pi \doteq 3,141$

- površina Kuiperjevega pasu je enaka razliki površin kroga s polmerom 50 a.e. in kroga s

polmerom 30 a.e.

- iz tega izračunamo:  $\pi \cdot 50 \text{ a.e.}^2 - \pi \cdot 30 \text{ a.e.}^2 \doteq 7852,5 \text{ a.e.}^2 - 2826,9 \text{ a.e.}^2 \doteq \underline{5025,6 \text{ a.e.}^2}$  = površina Kuiperjevega pasu

- gostota  $\rho = \frac{m}{V}$  (razmerje med maso in prostornino)

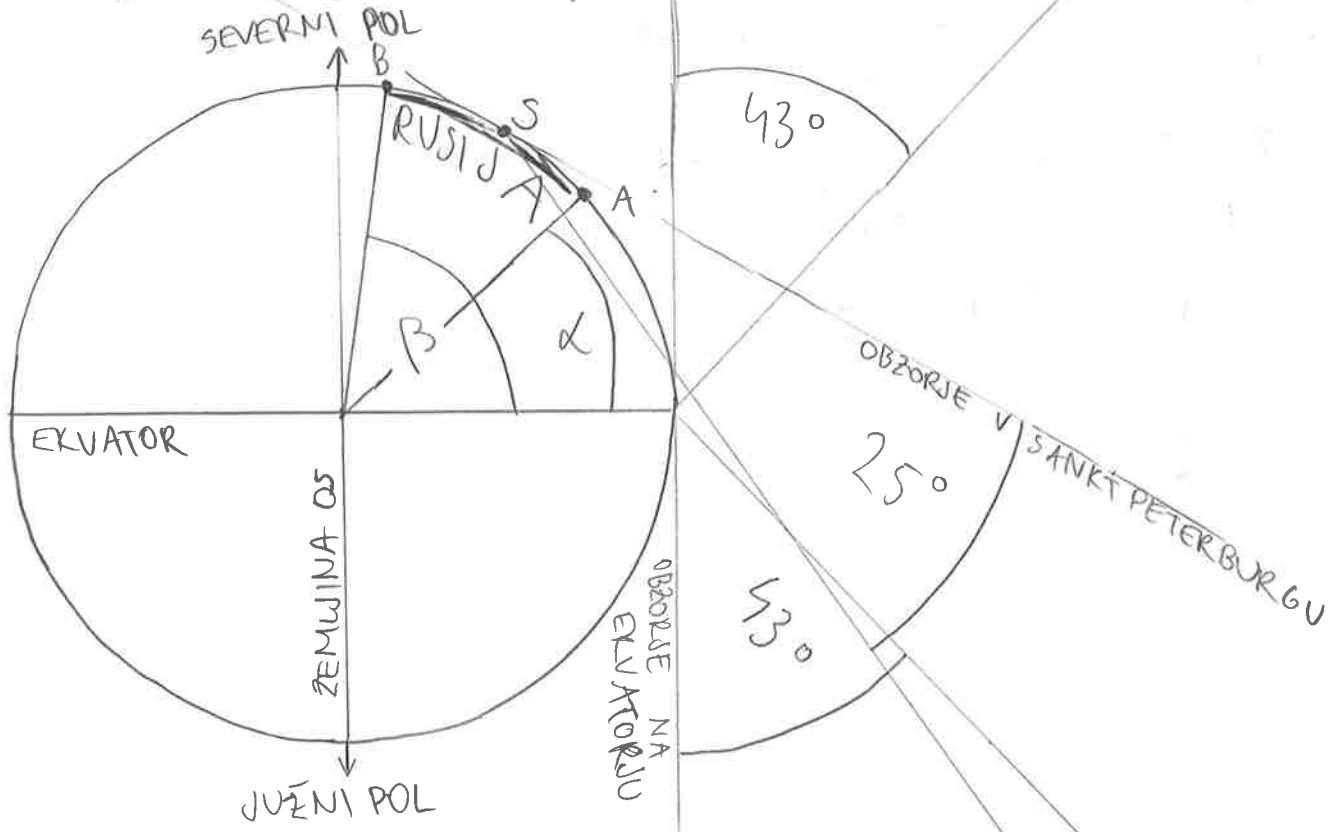
- $\rho = \frac{5,972 \cdot 10^{22} \text{ g}}{113,076 \cdot 10^{21} \text{ m}^2} = \frac{5,972 \text{ g}}{113,076 \cdot 10^5 \text{ m}^2} \doteq \underline{\underline{0,000005207 \frac{\text{g}}{\text{m}^2}}}$

O, : Površinska gostota tega kolobarja je približno

0,000005207  $\frac{\text{g}}{\text{m}^2}$

5. naloga

Ali je mogoče iz kateregakoli kraja v Rusiji videti obe zvezdi Altair in Alnair? Pomagaj si s sledečimi podatki. V Sankt Peterburgu zvezda Altair ni nikoli več kot 25 stopinj pod obzorjem. Največja višina zvezde Alnair v opazovališču na ekvatorju je 43 stopinj nad obzorjem. Najbolj severna točka Rusije ima zemljepisno širino 82 stopinj severno, najbolj južna točka Rusije pa zemljepisno širino 41 stopinj severno.



- A - najjužnejša točka Rusije,  $\alpha = 41^\circ$
- B - najsevernejša točka Rusije,  $\beta = 82^\circ$
- S - Sankt Peterburg,  $\hat{=} 60^\circ$  severno
- A do B je Rusija

O: Ti dve zvezdi, Altair in Alnair, je mogoče videti iz nekaterih krajev v Rusiji.