

Teoretične naloge

1. naloga

- Izračunaj, kolikšna bi bila starost Sonca pri nerealni predpostavki, da je bilo ob nastanku 100 % iz vodika, danes pa je njegova sestava v deležih mase 75% H in 25% He.
- Rezultat primerjaj z znano starostjo Zemlje in Vesolja ter komentiraj.
- Astronomi predvidevajo, da bo Sonce svetilo še 4×10^9 let. Izračunaj, kakšna bo tedaj njegova kemijska sestava.
- Izračunaj, kako dolgo bi v Soncu potekala fuzija vodika pri nerealni predpostavki, da bi se ves vodik pretvoril v helij in bi bil proces fuzije ves čas enako hiter.
- Izračunaj, koliko nevtrinov s Sonca gre vsako sekundo skozi 1 cm^2 tvoje kože.
- Izračunaj spremembo mase Sonca v 1 sekundi, ki se zgodi zaradi fuzije.
- Izračunaj hipotetično življenjsko dobo Sonca, če bi bilo iz premoga, izsev pa posledica gorenja tega premoga. Sežigna toplota premoga je $\sim 30 \text{ MJ/kg}$.

Solarna konstanta	1364 W/m^2
Masa Sonca	$2 \times 10^{30} \text{ kg}$
Masa protona	$1,6724 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Masa helijevega jedra	$6.6439 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$,
Masa pozitrona (e^+)	$0,00091 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Masa nevtrina	$\sim 0 \text{ kg}$

2. naloga

Aristarh je izmeril elongacijo Lune v trenutku, ko je bila osvetljena natanko polovica njene vidne ploskvice. Dobil je vrednost 87° , prava vrednost pa je $89,2^\circ$. Na podlagi svoje meritve je Aristarh izračunal, da je razmerje med razdaljo Zemlja-Luna in Zemlja-Sonca 1:20. Izračunaj napako te ocene pri opazovanju elongacije Lune s prostim očesom in s teleskopom, katerega premer objektiva D je 20 centimetrov.

Predpostavi, da so razlike višine terena na Luni $\pm 2 \text{ km}$ od srednje vrednosti.

Kotna velikost Lune na nebu je $30'$.

Srednja vrednost polmera Lune je 1737 km.

3. naloga

V eni sinodski periodi se navidezni sij Urana spreminja. Izračunaj amplitudo spremembe njegove navidezne magnitude, pri sledečih predpostavkah oz. podatkih:

Uranova orbita: $a_U = 19,2291$ astronomske enote, $e_U = 0,0444$.

Zemljina orbita: $a_{\text{earth}} \approx 1$ astronomska enota, $e_{\text{earth}} \approx 0$

Oblika Urana je elipsoid, ki si ga dobimo, če elipso zavrtimo okoli njene male polosi.

Velikost Urana: ekvatorialni polmer $R_E = 25559$ km, polarni polmer $R_P = 24973$ km.

Uranovo »površje« si zamislimo kot da je enakomerno obarvano – ni razlik v albedu.

4. naloga

Oceni čas vidnosti različnih »faz« Venere na nebu – vidna kot Danica, ni vidna, vidna kot Večernica, ni vidna. Predpostavi, da sta orbiti Zemlje ($a_E = 1$ a.e.) in Venere ($a_V = 0,723$ a.e.) krožnici ter da ležita v isti ravnini.

5. naloga

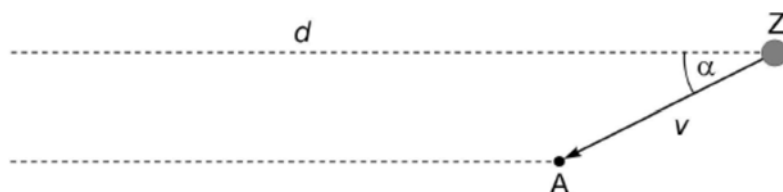
Kapitan Nemo je svoje potovanje po ekvatorju začel na ničtem poldnevniku ($\lambda = 0^\circ$) in v smeri proti **zahodu** naredil 20 000 navtičnih milj. Izračunaj, koliko kilometrov manjka Nemu, da bi prišel na začetno točko in na kateri zemljepisni dolžini se je končalo njegovo potovanje. Koliko časovnih pasov je Nemo prepotoval?

1 navtična milja je razdalja med točkama na velikem krogu Zemlje, ki sta 1 kotno minuto narazen.

6. naloga

Pri opazovanju radijskega izvora Z, ki je oddaljen $d = 20$ Mpc, so astronomi opazili izbruh snovi iz tega izvora, ki potuje pod kotom $\alpha = 30^\circ$ glede na smer med Zemljo in Z. 10 let pozneje je izbruhana snov A od radijskega izvora na nebu oddaljena $\theta = 0,0645$ kotnih sekund.

Izračunaj hitrost, s katero se giblje izbruhana snov. Predpostavi, da je bila ta hitrost ves čas konstantna.



7. naloga

Obhodna doba dvozvezdja $P = 71,91$ let. Masa prve komponente $M_1 = 2,83 M_\odot$ in polmer njene krožne orbite $r_1 = 17,33$ a.e.

Oceni maso druge zvezde v dvozvezdju z natančnostjo $0,01 M_\odot$.

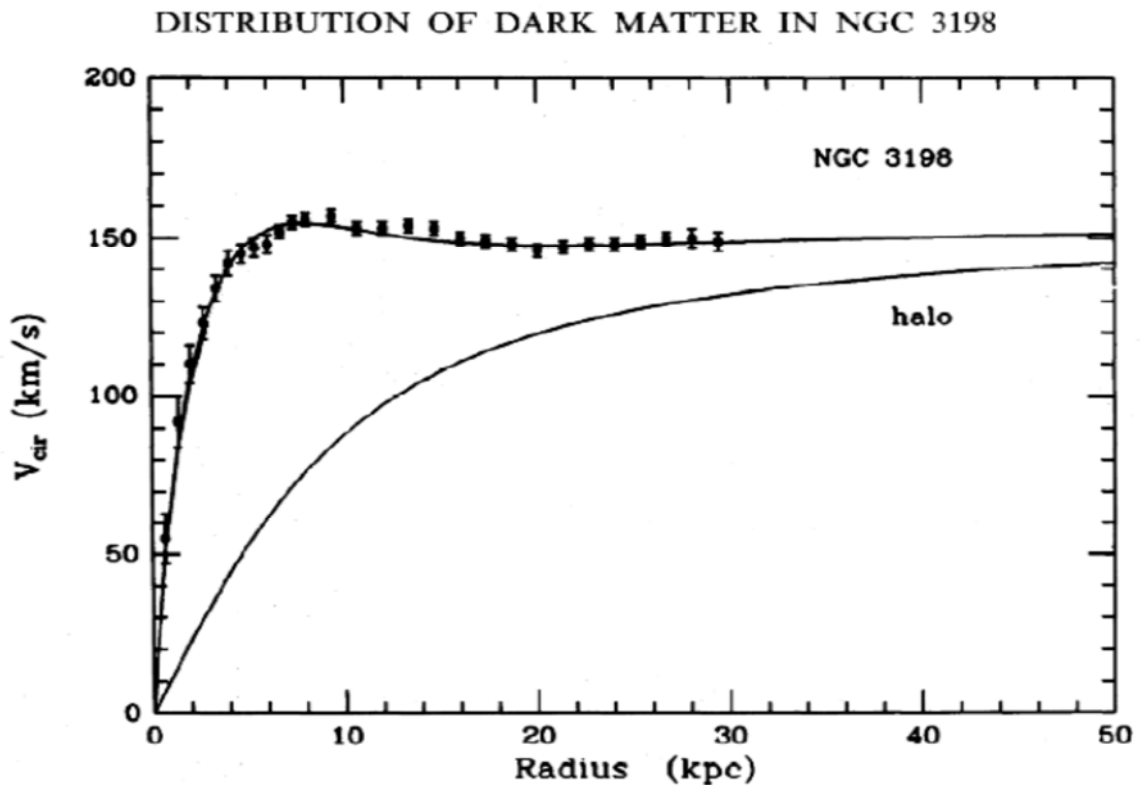
Opomba: enačbe tipa $x = f(x)$ lahko rešimo z iteracijo $x_{n+1} = f(x_n)$.

8. naloga

Rotacijsko krivuljo galaksije tvorita dve komponenti: prispevek barionske mase (zvezde), ki je zbrana v disku galaksije, in prispevek temne snovi, ki je v haloju galaksije.

Na sliki je opazovana rotacijska krivulja galaksije NGC3198 in komponenta te krivulje iz haloja.

- Na sliko nariši komponento rotacijske krivulje, ki jo prispeva barionska snov v disku galaksije.
- Izračunaj celotno maso galaksije, njeno barionsko maso in maso temne snovi do polmera $R = 40$ kpc.



9. naloga

Kolikšna mora biti goriščna razdalja okularja, ki ga moramo uporabiti z refraktorjem s premerom objektiva 8 cm in goriščno razdaljo 40 cm, da bi z očesom videli najšibkejše meglice, ki so še teoretično vidne s tem teleskopom?