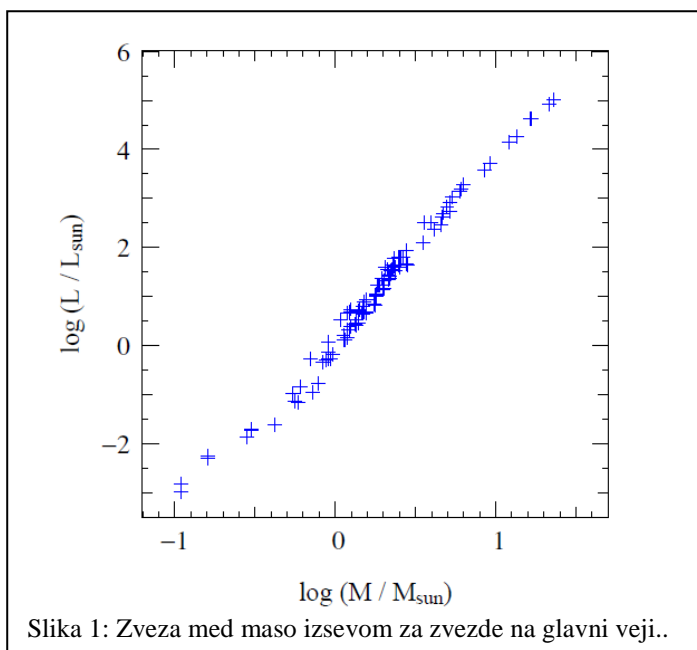
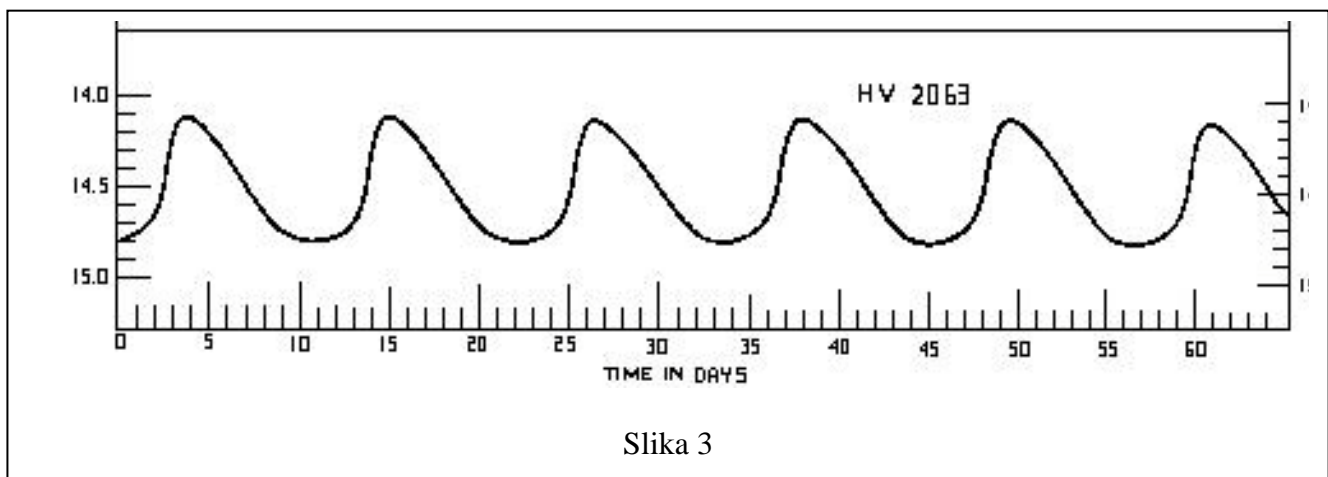
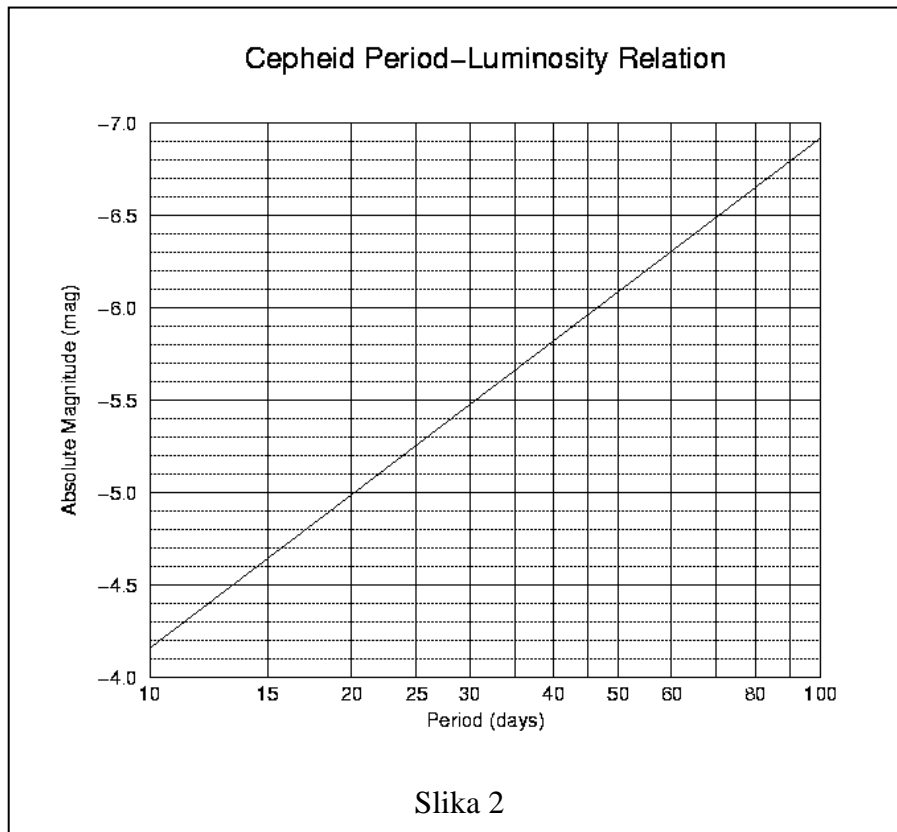


Teoretični preskus – kratka vprašanja

1. Kolikšna bi bila povprečna temperatura na površju Zemlje, če ne bi bilo učinka tople grede? Predpostavi, da bi imela Zemlja pri sprejemanju svetlobe enak albedo kot zdaj, sevala pa bi kot idealno črno telo. Predpostavi še, da je orbita Zemlje okoli Sonca krožnica.
2. Denimo, da opazujemo planet, tako imenovani vroči jupiter, ki kroži okoli neke zvezde na povprečni oddaljenosti $d = 5$ astronomskih enot (a. e.). Astronomi so izmerili oddaljenost tega sistema, ki znaša $r = 250$ pc. Kolikšen je najmanjši premer teleskopa D , s katerim bomo razločili zvezdo in planet? Opazujemo v vidnem delu elektromagnetnega spektra pri valovni dolžini $\lambda \sim 500$ nm. Opazujemo zunaj ozračja oz. zanemarimo vplive ozračja in predpostavimo, da je teleskop brez optičnih napak.
3. Astronomi ocenjujejo, da bo Sonce na glavni veji H-R diagrama v celoti preživelo $t_1 = 10$ milijard let, nato pa se bo premaknilo z nje. Oceni, koliko časa bi bilo Sonce na glavni veji H-R diagrama, če bi bila njegova masa 5-krat večja. Pomagaj si s sliko 1.



4. Slika 2 prikazuje zvezo med absolutno magnitudo in periodo klasičnih kefeid. Slika 3 prikazuje svetlobno krivuljo (odvisnost navidezne magnitude od časa, izraženega v dnevih) neke klasične kefeide v Lokalni jati galaksij.
 - (a) Na podlagi teh dveh grafov oceni oddaljenost kefeide od nas.
 - (b) Svojo oceno oddaljenosti popravi na podlagi predpostavke, da je faktor medzvezdne ekstinkcije svetlobe $A=0,25$.



5. V vidnem spektru galaksije, katere izmerjena oddaljenost je 41,67 Mpc, je Balmerjeva spektralna črta $H\alpha$ (lab. valovna dolžina $\lambda_0 = 656,3$ nm) premaknjena k rdečemu delu spektra na valovno dolžino $\lambda = 662,9$ nm.

(a) Iz podatka za oddaljenost izračunaj vrednost Hubblove konstante H_0 .

(b) Na podlagi dobljene vrednosti oceni Hubblov čas za vesolje.



6. Efektivna (površinska) temperatura neke zvezde je $T_{eff} = 8700$ K, njena absolutna magnituda $M = 1,6$, njena navidezna magnituda pa $m = 7,2$. Izračunaj:
- oddaljenost zvezde r ,
 - izsev zvezde L ,
 - polmer zvezde R .
- Zanemari medzvezdno ekstinkcijo svetlobe.
7. Neka zvezda ima vizualno navidezno magnitudo $m_V = 12,2$ mag, letno paralakso $\pi = 0,001$ in efektivno temperaturo $T_{eff} = 4000$ K. Njen bolometrični popravek je $B.C. = -0,6$ mag.
- Izračunaj izsev zvezde L , izražen v izsevih Sonca.
 - Katerega tipa je zvezda? (i) rdeča orjakinja (ii) modra orjakinja (iii) rdeča pritlikavka? Na list z rešitvami zapiši le oznako (i), (ii) oz. (iii) pravilne rešitve.
8. Dvozzvezdje sestavljata zvezda (a) in zvezda (b), katerih razmerje sijev je 2. Zvezdi z Zemlje ni mogoče razločiti, zato je dvozzvezdje vidno ko ena zvezda 5. magnitude. Izračunaj navidezno magnitudo posamezne zvezde v dvozzvezdju (m_a, m_b).
9. Izračunaj ekvatorialne koordinate (*časovni kot* in *deklinacijo*) neke zvezde, ki jo opazujemo v Madridu (zemljepisna širina $\varphi = 40^\circ$), ko je zenitna oddaljenost zvezde $z = 30^\circ$ in njen azimut $A = 50^\circ$ (azimut je merjen od južne točke obzorja).
10. V središču naše Galaksije je močan izvor radijskih valov Sgr A*, sredi katerega se nahaja črna luknja velike mase. Okoli črne luknje kroži zvezda, za katero je skupina astronomov merila kotno razdaljo do središča Sgr A* in obhodni čas okoli črne luknje. Največja izmerjena kotna oddaljenost med zvezdo in črno luknjo je $0,12''$ (kotnih sekund), obhodni čas pa 15 let. Izračunaj maso črne luknje izraženo v masah Sonca. Predpostavi, da se zvezda okoli črne luknje giblje po krožnici.



11. Kolikšna je največja višina polne Lune nad obzorjem a_M , če jo opazujemo iz kraja Thessaloniki? Geografska širina Thessalonikov $\varphi_\Theta = 40^\circ 37'$. Pri računanju upoštevaj čimveč faktorjev, ki vplivajo na višino Lune.
12. *Sirij A* z vizualno navidezno magnitudo $m_V = -1,47$ (najsvetlejša zvezda na našem nebu) in polmerom $R_A = 1,7 R_\odot$ (polmerov Sonca) je glavna komponenta dvozvezdja. Njeno spremljevalko *Sirij B* je z astrometričnimi metodami odkril znameniti matematik in astronom Friedrich Bessel, še preden so jo neposredno opazovali s teleskopi. Izračunaj polmer Sirija B, če predpostaviš, da sta zvezdi enakega spektralnega tipa in je magnituda manj svetlega Sirija B za 10 magnitud ($\Delta m = 10$) manjša od Sirija A.
13. Nedavno je bila v Londonu takšna megla, da je bila navidezna vizualna magnituda Sonca na nebu enaka magnitudi polne Lune v popolnoma jasni noči. Predpostavi, da se gostota svetlobnega toka pri prehodu skozi meglo zmanjšuje eksponentno in izračunaj eksponentni koeficient τ , ki mu navadno pravimo *optična globina*.
14. Koliko znašata časovni kot H in zenitna oddaljenost z Vege ($\delta = 38^\circ 47'$) v kraju Thessaloniki ($\lambda_1 = 1^{\text{h}} 32^{\text{m}}$, $\varphi_1 = 40^\circ 37'$), v trenutku, ko ta kulminira na lokalnem nebesnem poldnevniku v Lizboni ($\lambda_2 = -0^{\text{h}} 36^{\text{m}}$, $\varphi_2 = +39^\circ 43'$)?
15. Astronomi so izmerili Dopplerjev premik spektralnih črt v svetlobi treh oddaljenih galaksij:

galaksija	rdeči premik z
3C 279	0,536
3C 245	1,029
4C41.17	3,8

- (a) Izračunaj navidezno hitrost oddaljevanja galaksij: (1) na klasični način, (2) s formulo $v = c \ln(1+z)$, ki jo pogosto uporabljajo kozmologi, (3) z uporabo relativistične formule.
- (b) Koliko odstotkov hitrosti svetlobe znaša navidezna hitrost oddaljevanja galaksij? Izračunaj za vse vrednosti, ki si jih izračunal z različnimi formulami pod točko (a).