

(OT01) Odkritje 'Z'
[25 točk]

Poleg vprašanj si dobila tudi zvezdno karto »Map-OT01«. Karta prikazuje samo zvezde, ne pa tudi razsežnih objektov.

Za štiri znane zvezde (S1, S2, S3 in S4) na zgornji karti so v spodnji preglednici zbrana njihova običajna imena, Bayerjeve oznake in ekvatorske koordinate.

Št.	Običajno ime	Bayerjeva oznaka	RA	Dec
S1	Alpheratz	α Andromedae	00h 08m 24s	29° 05' 16"
S2	Markab	α Pegasi	23h 04m 46s	15° 12' 17"
S3	Scheat	β Pegasi	23h 03m 47s	28° 04' 58"
S4	Algenib	γ Pegasi	00h 13m 14s	15° 10' 59"

Med načrtovanjem opazovanj reši nalogi (OT01.1) in (OT01.2).

(OT01.1) Tvoja prva naloga je, da na prejeti zvezdni karti »Map-OT01« obkrožiš te štiri zvezde in zraven pripišeš oznake S1, S2, S3 in S4. **[6]**

(OT01.2) Astronomka je odkrila nov razsežni (difuzni) objekt 'Z'. Koordinate objekta so – **[7]**
 RA: 21h 36m 10,6s, Dec: -26° 10' 24,4".
 Z znakom $\oplus$ in črko 'Z' označi položaj tega razsežnega objekta na zvezdni karti »Map-OT01«. Predpostavi, da je v ustreznem območju na zvezdni karti veljavna linearna pravokotna mreža za ekvatorske koordinate.

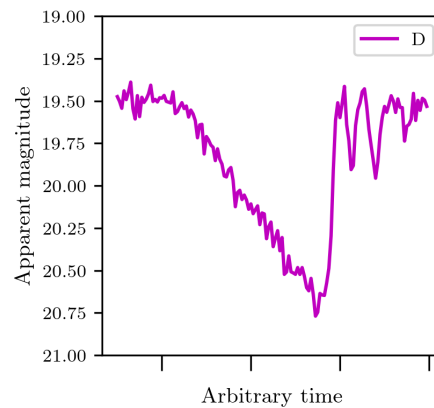
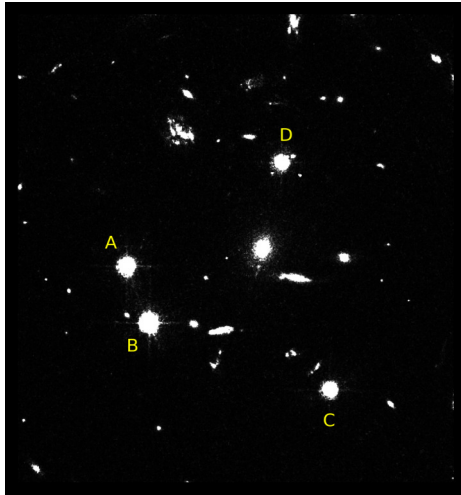
Naslednjo nalogo boš opravila pri teleskopu.

Na zaslonu, diagonalno nasproti tvojega opazovališča se bo najprej prikazalo pozdravno sporočilo, nato pa primer neba (nepovezano z vprašanji) skupaj z odštevalnikom časa. V tem času usmeri teleskop proti zaslonu in se seznani z ostalo opremo, s katero razpolagaš. Nato bo naslednjih 6 minut na zaslonu projekcija le dela neba, ki je prikazano na »Map-OT01«. Upoštevaj, da se merilo projekcije na zaslonu razlikuje od dejanskega merila na nebu.

(OT01.3) S teleskopom in ustreznim okularjem poišči novi objekt 'Z'. Objekt postavi v središče vidnega polja okularja s križem in ga pokaži sodnici. **[12]**
 Po 6 minutah bo projekcija zamegljena za 20 sekund. Takrat stopi vstran od teleskopa. Projekcija se bo prikazala ponovno, da bo sodnica lahko preverila, kaj si našla. Prve naloge je s tem konec.

(OT02) Časovna zakasnitev zaradi lečenja
[25 točk]

Če so izvor, objekt, ki deluje kot leča, in opazovalka skoraj poravnani, se lahko zaradi gravitacijskega lečenja na posnetku pojavi več slik izvora. Čas potovanja svetlobe od izvora do opazovalke je za vsako tako nastalo sliko drugačen. Če je izvor v ozadju spremenljiv, se bodo te spremembe na slikah pojavile z določenim časovnim zamikom. Z meritvami tovrstnih časovnih zamikov lahko ocenimo trenutno hitrost širjenja vesolja, Hubblovo konstanto.



Ogledala si boš sistem gravitacijskih leč, ki je prikazan na zgornji sliki. Na levi je jata galaksij (leča) s štirimi slikami, ki so nastale zaradi gravitacijskega lečenja kvazarja v ozadju. Štiri slike, označene z A, B, C in D, so različno svetle, saj je vsaka od njih različno ojačana (magnified). Ojačitev posamezne slike se s časom ne spreminja. Največ časa potuje svetloba za sliko D.

Svetloba s tega kvazarja je spremenljiva in astronomi ta sistem spremljajo že več kot desetletje. Desno zgoraj je svetlobna krivulja slike D.

Na zaslonu nasproti opazovališča bodo predvajali posnetek sistema, ki je gravitacijsko lečen. Posnetek traja 28 sekund in ga bodo predvajali 6-krat z enominutnimi ali dvominutnimi premori. Vsaka sekunda na štoparici ustreza 250,0 dnevom v dejanskem lečenem sistemu.

- (OT02.1) Označimo časovni zamik slike D glede na slike A, B in C z $t_{DA} = t_D - t_A$, $t_{DB} = t_D - t_B$ in $t_{DC} = t_D - t_C$. Določi te časovne zamike. Prizadevaj si, da bo negotovost rezultatov čim manjša. [25]