

## Teoretični del 2. kolokvija iz astronomije (2003/2004)

24. 5. 2004

1. Kakšne so tipične vrednosti za maso, velikost, gostoto ter površinsko temperaturo nevtronske zvezde? Zakaj se nevtronska zvezda ne sesede sama vase? Pri katerih valovnih dolžinah nevtronske zvezde najpogosteje detektiramo? Kako jih takrat poimenujemo?
2. Zvezda spektralnega tipa G2 se nahaja znotraj oblaka vodikovega plina. Ali se področje okoli te zvezde lahko razvije v Strömgenovo sfero dokler je zvezda na glavni veji? Kaj pa, ko se razvije v rdečo orjakinjo? Odgovor utemelji!
3. Razloži metodo merjenja razdalj v astronomiji s pomočjo standardnega svetilnika! Naštej 3 različne standardne svetilnike!
4. Zakaj je vsebnost težjih elementov pri zvezdah II. populacije majhna? Pri kakšnih procesih nastajajo težki elementi?
5. Na katere glavne tipe delimo galaksije? Skiciraj Hubblovo klasifikacijo galaksij!
6. Katere značilnosti kvazarjev nakazujejo, da se v njihovih središčih nahajajo masivne črne luknje?
7. Na ravnini  $\log \rho c^2$  (energijska gostota) -  $\log(1+z)$  skiciraj, kako se energijska gostota spreminja za temno energijo, prah (masa brez tlaka) in sevanje. Napiši koeficiente nagiba in posebej označi dominantno komponento. Numerične vrednosti NISO pomembne (i.e. osi grafa ni potrebno opremiti s številkami).
8. Izpolni spodnjo tabelo, glede na vrednost parametrov  $\Omega_\Lambda$  in  $\Omega_{\text{tot}}$ , ki so definirani na svoj običajni način. V tabelo vpišete eno izmed sledečih možnosti:  
A - Vesolje se bo širilo v neskončnost  
B - Vesolje se bo kmalu ponovno sesedlo vase  
C - Iz dane informacije ni mogoče napovedati, kaj se bo z vesoljem dogajalo.

	$\Omega_\Lambda > 0$	$\Omega_\Lambda = 0$	$\Omega_\Lambda < 0$
$\Omega_{\text{tot}} < 1$			
$\Omega_{\text{tot}} = 1$			
$\Omega_{\text{tot}} > 1$			

## 2. kolokvij iz astronomije v študijskem letu 2003/2004.

24. 5. 2004

1. Zvezda  $\delta$  Kefeja z navidezno magnitudo 3.9 utripa s periodo 5.8 dneva. Kako daleč od Osončja se nahaja? Satelit Hipparcos je lahko meril paralakse vse do 1 mili ločne sekunde. Je lahko izmeril razdaljo do te kefeide? Bi podobno kefeido lahko videli v Velikem Magellanovem oblaku, oddaljenem 180 svetlobnih let, s teleskopom, katerega mejna magnituda je 19? Zveza med periodo in absolutno magnitudo kefeide je

$$M = -2.80 \log P^{(d)} - 1.43$$

2. Fermijeva energija elektronskega plina v relativistični beli pritlikavki je

$$W_f = \frac{hc}{2} \left( \frac{3n_e}{\pi} \right)^{1/3}$$

Vsaj koliko bi morala znašati temperatura v beli pritlikavki, da snov ne bi bila degenerirana? Za polmer ter maso bele pritlikavke vzemi kanonične vrednosti. Izračunaj gostoto degenerirane energije bele pritlikavke kot funkcijo številske gostote elektronov! V ultrarelativistični limiti je zveza med gibalno količino ter kinetično energijo delca  $W = pc$ .

3. Friedmanova enačba je

$$H^2 = \frac{8\pi G\rho}{3} - \frac{k}{R^2} + \frac{1}{3}\Lambda, \quad (1)$$

parameter gostote je definiran z

$$\Omega = \frac{8\pi G\rho}{3H^2}, \quad (2)$$

in parameter pospeška kot

$$q = - \left( \frac{R\ddot{R}}{\dot{R}^2} \right) \quad (3)$$

Indeksi 0 pomenijo, da je parameter izračunan ob trenutni epohi (npr.  $\Omega_0 = \Omega|_{t_0}$ ). Pokaži, da je v kozmologijah brez kozmološke konstante

$$q = \frac{H_0^2 \Omega}{H^2 2} \quad (4)$$

Kolikšna je današnja vrednost  $q_0$  za kritično vesolje brez kozmološke konstante?