

## 4. kolokvij iz astronomije, vprašanja

21. maj 2007

1. Nevtronske zvezde se vrtijo s frekvencami na intervalu od 1 do 30 Hz.  
Kolikšne frekvence vrtenja bi pričakovali za bele pritlikavke?
2. Kako hitro bi se vrtelo Sonce, če bi iz njega nastala nevtronska zvezda?
3. Pri supernovi tipa Ia pride do kolapsa iz bele pritlikavke do nevtronske zvezde. Kolikšen izsev bi pričakovali za supernovo, če ta sveti v povprečju 45 dni in če bi se vsa sproščena gravitacijska energija pretvorila v sevanje?  
Ali resnične supernove res svetijo tako močno? Če ne, kam gre energija?  
(2 točki)
4. Zakaj je masa belih pritlikavk navzgor omejena?
5. Naštaj nekaj opazovanj, ki pričajo o obstoju temne snovi!
6. Zakaj v vidni svetlobi ne vidimo jedra naše Galaksije?
7. Kako nastanejo spiralni rokavi v galaksijah?
8. Nariši Hubblov diagram za klasifikacijo galaksij!
9. Kaj pravi Hubblov zakon?

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kgs}^2$$

$$h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$$

$$\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$$

$$m_e = 9.1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

## 4. kolokvij iz astronomije, naloge

21. maj 2007

1. Zvezdo z radijem  $R_{\odot}$  in maso  $M_{\odot}$  opišemo s politropnim modelom z  $n=1.5$ , za katerega preberemo iz tabel, da je prva ničla funkcije  $\Theta$  enaka  $x_1 = 3.654$  in  $(-x_1^2 \frac{d\Theta}{dx})_{x=x_1} = 2.714$ .

Kolišna je gostota v središču te zvezde? Kolikšen je tlak v središču? Predpostavimo še, da je zvezda sestavljena iz idealnega plina ioniziranega vodika ( $\bar{\mu} = 0.5$ ). Kolikšna je temperatura v središču?

(1.5 točke)

2. Henrietta Leavitt je odkrila zvezo med periodo in izsevom kefeid. Prva slika na priloženem listu prikazuje njen diagram navidezne magnitude  $m$ , absolutne magnitude  $M$  in periode za kefeide v Majhnem Magellanovem oblaku. Druga slika pa prikazuje sodobne meritve zvezze med absolutno magnitudo in periodo za več galaksij. Kako si razлагаš razliko med vrednostmi absolutnih magnitud na obeh grafih: kaj je ga. Leavitt zgrešila in kaj je pravi odgovor/vrednost? Zveza med absolutno magnitudo in periodo je  $M = -2.80 \log_{10} P_{(d)} - 1.43$  (kjer je  $P_{(d)}$  perioda v dnevih).

(1.5 točke)

3. Kolikšna je Eddingtonova limita ( $L_{Edd}$ ) za črno luknjo v središču naše Galaksije, ki ima maso  $M_{\bullet} = 4 \times 10^6 M_{\odot}$ ?

Opazovanja kažejo, da je jedro naše Galaksije ne-aktivno oz. da je njegov izsev veliko manjši od  $L_{Edd}$ . Predpostavi, da je izsev jedra  $L = 2 \times 10^{26} W$  in privzami, da je pri padanju snovi z maso  $m$  v črno luknjo količina sproščene potencialne energije, ki se pretvori v elektromagnetno sevanje, enaka  $\Delta E = 0.1 mc^2$ . Kolikšna masa snovi mora pasti v črno luknjo vsak mesec, da na ta način razložimo opazovani izsev?

(1.5 točke)

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kgs}^2$$

$$h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$k = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$$

$$\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$$

$$m_H = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$