

2. kolokvij iz astronomije, vprašanja

1. julij 2005

1. Razloži pojem Jeansove mase? Kako se primerja z maso tipične zvezdne kopice?
2. Kaj uravnovesi gravitacijo pri nevtroskih zvezdah?
3. Katere so glavne lastnosti kvazarjev?
4. Kako je Hubble razdelil galaksije? V katero kategorijo sodi mlečna cesta?
5. V čem se razlikujejo zvezde populacije I in populacije II.
6. V kateri dve skupini delimo planete? Naštej vse planete osončja in za vsakega povej v katero skupino spada.
7. Kaj nam pravi Hubblov zakon?
8. V prasevanju vidimo močan dipolni signal v smeri proti ozvezdju device. Kako si ga razlagamo?
9. **[Naloga za 0 točk]** Odvajaj x^x po x .

2. kolokvij iz astronomije, naloge

1. julij 2005

1. Izračunajmo gostoto bele pritlikavke z maso M :

- Kaj nasprotuje sili gravitacije pri belih pritlikavkah?
- Predpostavi, da je zvezda povsem homogena in napiši izraz za njeno gravitacijsko energijo.
- Gostota notranje energije degeneriranega plina je podana z

$$e = \frac{3\pi^2 \hbar^2}{10m_e m_H^{5/3}} \left(\frac{3}{\pi}\right)^{2/3} \rho^{5/3}. \quad (1)$$

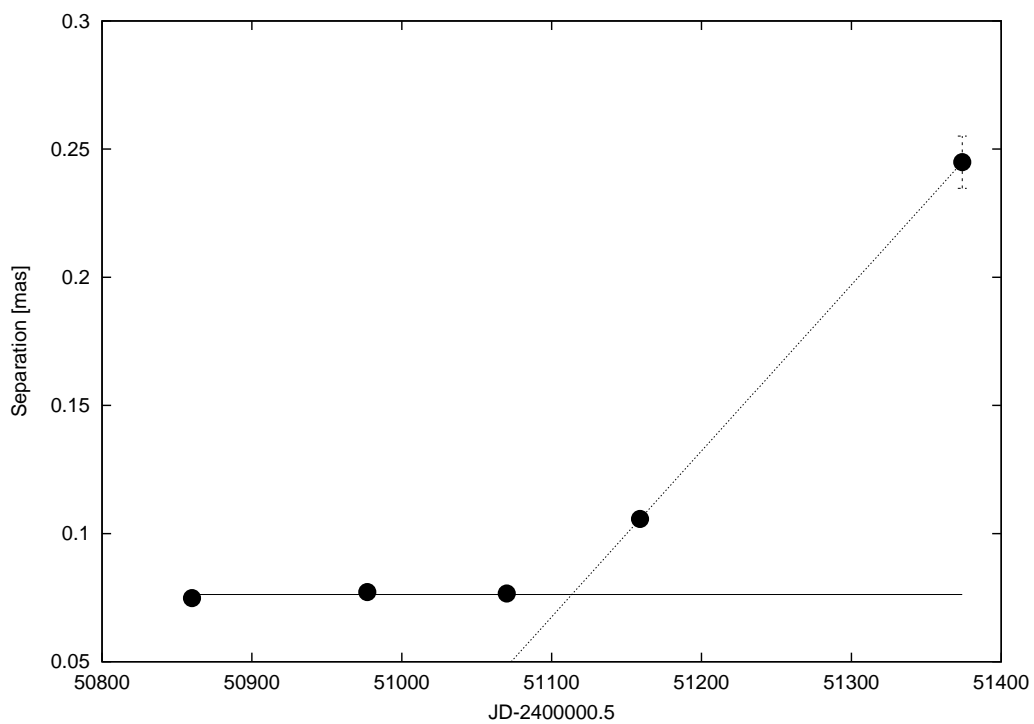
Oceni polmer zvezde z maso M

- Pokaži, da je pri tipičnih masah belih pritlikavk elektrostatska energija zanemarljiva.
2. Predpostavimo, da se nek predmet, ki je na razdalji r , giblje s hitrostjo v pod kotom θ glede na opazovalca. Navidezno kotno hitrosti predmeta, kot jo meri opazovalec, označimo s $\dot{\phi}$.

- V približku, ko je $v \ll c$ izračunaj $\dot{\phi}$ kot funkcijo v , θ in r in pokaži, da je $\dot{\phi}$ največji, ko je $\theta = \pi/2$.
- Izračunaj $\dot{\phi}$ v primeru, ko sta v in c primerljiva.
- Za dano hitrosti v , pri kateri vrednosti θ je $\dot{\phi}$ največji?
- Galaksija III Zw 2 je od nas oddaljen približno 320 Mpc. Sestavljena je iz dveh komponent. Slika 1 kaže razdaljo med tema komponentama, kot so jo določili s tehniko VLBA. Izračunaj, kako hitro naj bi se gibali v zadnjem delu opazovanj, če predpostavimo $\theta = \pi/2$.
- Za kakšne vrednosti kota θ lahko pojasnimo gornji rezultat s fizikalno smisljeno razlago, da je hitrost gibanja manjša od c .

3. Notranjost planetov se segreva zaradi sproščanja energije pri radioaktivnih razpadadih. Predpostavimo, da je Zemlja okrogla, homogena in ima radij $R = 6400$ km ter maso $M = 6 \times 10^{24}$ kg. Glavni krivec za segrevanje je K_{19}^{40} (z maso 40 amu), ki ima masni delež $\sim 1.5 \times 10^{-7}$. Razpadni čas tega izotopa je $t_{1/2} = 2 \times 10^9$ let in vsaka reakcija sprosti 1.3 Mev. Toplotna prevodnost Zemlje je $\lambda = 30$ W/K m.

- Izračunaj temperaturno razliko med središčem in površjem Zemlje.



Slika 1: Gibanje komponent v III Zw 2, iz Brunthaler et al, A&A Letters 357, L45-L48, 2002. Vodoravna os označuje čas (JD = Julian date), vertikalna pa kot med komponentama.