

TZS Vežbe: Čas 2, 21/10/2022

Ivan Milić

October 20, 2022

1 Zadatak 1

Zemljina atmosfera apsorbira oko 25% zračenja izvora koji je u zenitu.

- Koja je ukupna optička dubina (debljina) Zemljine atmosfere?
- Pod pretpostavkom da je temperatura atmosfere konstantna, i da iznosi oko 300 K, odredite skalu visine za zemljinu atmosferu.
- Procenite koncentraciju čestica vazduha na površini.
- Iz rezultata prethodnih delova, izvedite prosečan efikasni presek za apsorpciju na česticama vazduha. (Iako je vazduh mešavina gasova, pretpostavićemo da se svi ponašaju isto.)
- Kako se menja optička dubina koju “vidi” svetlost, ako izvor nije u zenitu? Dati opisan odgovor.

2 Zadatak 2

Na prošlom času smo izveli da je tzv. formalno rešenje jednačine prenosa:

$$I_{\lambda}^{+} = I_{\lambda}^0 e^{-\tau_{\lambda}} + \int_0^{\tau_{\lambda}} S(t) e^{-t} dt \quad (1)$$

- Za fiksnu talasnu dužinu i konstantnu funkciju izvora, rešite jednačinu prenosa i uporedi ulazni i izlazi intenzitet.

- Kako bi izgledalo formalno rešenje za polubeskonačnu zvezdanu atmosferu? (Donja granica ima efektivno beskonačnu optičku dubinu)?
- Milne-Eddingtonova aproksimacija pretpostavlja da funkcija izvora u polubeskonačnoj atmosferi raste sa optičkom dubinom. Nadjite izlazni intenzitet za takvu atmosferu. Prodiskutujte rešenje.

3 Zadatak 3

Neprozračnost, pa samim tim i optička dubina, zavise od talasne dužine. Pretpostavite neku zavisnost τ_λ i analizirajte I_λ za primere iz zadatka 2.

4 Zadatak 4

Jednostavan model formiranja spektralnih linija pretpostavlja sloj gasa fiksne temperature kroz koji prolazi zračenje koje je emitovala zvezda ispod, za koju pretpostavljamo da zrači kao crno telo. Ako uzmemo da, u spektralnoj liniji, optička dubina zavisi od talasne dužine kao neka Gausovska funkcija, isplotujte (koristeći npr python) izlazni spektar zračenja za različite odnose temperatura zvezde i atmosfere, kao i za različite optičke dubine u centru linije (detaljno ćemo ove teme pokriti za nekoliko nedelja, ali dobro je da već razmišljamo o linijama!)