

TZS Vežbe: Čas 4, 04/11/2022

Ivan Milić

November 2, 2022

Zadatak 1

Danas radimo jednu praktičnu / numeričku vežbu. Radićemo sa poznatim “FALC” modelom atmosfere sunce. Model atmosfere je u stvari tabela vrednosti raznih fizičkih parametara. Model se nalazi u fajlu “*falc71.dat*”. Svaka vrsta sadrži vrednost parametara za jedan “sloj” atmosfere. Svaka kolona sadrži vrednosti za jedan specifičan parametar. Za nas su važne sledeće kolone:

- 0-ta kolona: Optička dubina u kontinuumu, u logaritamskoj skali.
- 1-a kolona: Visina u odnosu na “površinu” fotosfere.
- 2-a kolona: Temperatura
- 3-a kolona: Ukupan pritisak gasa
- 4-a kolona: Elektronski pritisak

Pažnja: sve jedinice su u tzv. CGS sistemu jedinica!

Zadaci:

1. Učitajte podatke u jupyter notebook (ili slično) i upoznajte se sa raspodelom svih relevantnih parametara sa visinom. Prodiskutujte detaljno. Kako dobiti koncentraciju elektrona i ukupnu koncentraciju čestica iz pritiska?
2. Pod pretpostavkom Lokalne Termodinamičke ravnoteže, izračunajte funkciju izvora za neki relevantan opseg talasnih dužina, za svaku dubinu i uporedite rezultate. Prodiskutujte.

3. Pretpostavite da je koncentracija čestica ukupna koncentracija neutralnog vodonika, protona i elektrona. Koristeći Sahinu raspodelu izračunajte ove koncentracije za svaku visinu.
4. Da li se i kako razlikuje stepen jonizacije vodonika na vrhu i na dnu atmosfere? Zašto?
5. Uporedite dobijenu elektronsku koncentraciju sa onom datom u tabeli i diskutujte razlike.
6. Skicirajte proširenje ovog metoda na slučaj gde razmatramo i Helijum i njegovu jonizaciju.
7. Ukoliko bude vremena, izvedite na tabli jednostavno numeričko rešenje jednačine prenosa zračenja. Hint: razmatrajte atmosferu kao mnogo homogenih slojeva konstantne funkcije izvora koji su naslagani jedan na drugi. Izračunajte izlazni spektar na talasnoj dužini koja odgovara skali optičke dubine datoj u modelu atmosfere.
8. Uvedite neko skaliranje neprozračnosti r_λ koje ne zavisi od dubine (ali, naravno, zavisi od talasne dužine) i proširite metod iz prethodne stavke na ovaj slučaj. Probajte da dobijete neke, “toy model” spektre sa spektralnim linijama. Možete li da dobijete slučaj spektralne linije koja prelazi iz apsorpcije u emisiju? A obrnuto?