

TZS Vežbe: 5. Nedelja, 06/11/2023

Jasmina Horvat, Ivan Milić

November 5, 2024

1 Zadatak 1

Za gas koji se sastoji samo od neutralnog i jonizovanog vodonika (i elektrona), ispitati kako za fiksnu temperaturu (npr, $T=7000$ K), stepen jonizacije gasa zavisi od pritiska (razumne vrednosti pritiska mogu ići od 10^5 do 1 Pa)

2 Zadatak 2

Jednostavan model formiranja spektralnih linija pretpostavlja sloj gasa fiksne temperature kroz koji prolazi zracenje 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 Gausova 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!). Obratite pažnju da linija lokalno apsorbuje po Gausovoj raspodeli ali izlazni oblik linije nije Gausova funkcija!

3 Zadatak 3

Sada ćemo uvesti tzv. Schwarzschild-Milne operatore. To su operatori koji preslikavaju funkciju izvora $S(\tau)$ u srednji intenzitet, fluks i K integral. Oni u sebi, implicitno, sadrže rešenje jednačine prenosa i odgovarajuću integraciju po uglovima.

Izvedite izraze za ova tri operatora i uočite pojavu tzv. eksponencijalnih integrala:

$$E_n(x) = \int_1^\infty \frac{e^{-xt}}{t^n} dt. \quad (1)$$

Trebalo bi da dobijete da operatori imaju oblik:

$$\int_0^\infty E_n(|\tau - t|) S(t) dt. \quad (2)$$

Eksponencijalni operator se ovde ponaša kao *kernel*. Koristeći Python ili slično isplotujte ove funkcije i prodiskutujte njihovo ponašanje.

4 Zadatak 4

Izvesti tzv. difuznu aproksimaciju. Tj izraz koji povezuje Fluks sa gradijentom temperature:

$$\mathcal{F} = \frac{16}{3} \frac{\sigma}{\bar{\chi}} T^3 \frac{dT}{dz} \quad (3)$$