

Prvi Domaći zadatak

TZS

December 30, 2025

U izradi domaćeg zadatka se možete konsultovati međusobno i sa mnom. Svaki domaći koji predajete, međjutim, mora biti samostalno napisan.

Rok za predaju ovog domaćeg zadatka je utorak 13.01.2026. Domaći nosi 20 poena.

Zadatak 1

Pokazati da je pritisak zračenja u termodinamičkoj ravnoteži (apsolutno crno telo) jednak $P = \frac{u}{3}$, gde je u gustina energije zračenja.

Zatim, pokazati da je pritisak zračenja proporcionalan K-integralu, tj. $P = \frac{4\pi}{c}K$.

Zadatak 2

Razmatrajmo Milne-Eddingtonovu sivu atmosferu, dakle:

$$S = a + b\tau. \quad (1)$$

1. Pokazati da za $\tau \ll 1$ funkcija $I(\mu)$ ima diskontinuitet u $\mu = 0$.
2. Pokazati da $J = 3K$ ne važi (za bilo koje a, b) na površini atmosfere.
3. Pokazati da $J = 3K$ važi na velikim dubinama ($\tau \gg 1$).
4. Izraziti F (astrofizički fluks) na površini preko a i b .
5. Izraziti F na velikim dubinama preko a i b .

6. Izjednačite prethodna dva rezultata da dobijete:

$$S = \frac{3}{4}F\left(\frac{2}{3} + \tau\right) \quad (2)$$

7. Na osnovu svega navedenog objasnite zašto M-E atmosfera, striktno rečeno, ne može da zadovolji Milneov problem.

8. Rešite Milneov problem metodom diskretnih ordinata, za jedan ulazni i jedan izlazni pravac i odredite vrednost funkcije izvora na površini atmosfere. Za diskretne ordinate ćemo uzeti Gausovu kvadraturu, gde je $\mu = \pm \frac{1}{\sqrt{3}}$.

Pomoć: Metoda diskretnih ordinata eksplicitno pretvara integral po uglovima u sumu. Ovde imamo samo jedan ulazni i jedan izlazni pravac.

Zadatak 3

Rešiti Milneov problem koristeći Švarcšild-Šusterovo rešenje. Oni su pretpostavili da su ulazno i izlazno zračenje konstantni unutar odgovarajućih polusfera. Uporediti ovo rešenje sa Edingtonovim i sa diskretnim ordinatama.