

Neprekidno zračenje nebeskih tela u orbitalnom metodu

-opisno-

Osnovni nosilac informacija u astronomiji je elektromagnetno zračenje koje posmatramo na (ili u neposrednoj okolini) planete Zemlje

Specifična priroda astronomskih posmatranja leži i u toj činjenici da se posmatraja elektromagnetnog zračenja realizuju na velikim udaljenostima od samih izvora

Posmatrač se samim tim nalazi u tzv. talasnoj zoni elektromagnetnog polja

To za sobom povlači i da posmatrano elektromagnetno polje koje potiče od sistema čestica ima svojstvo ravnih elektromagnetnih talasa koji se kreću radijalno od izvora

Elektromagnetno zračenje plazme je rezultat kolektivnog ponašanja velikog broja čestica

U velikom broju slučajeva, zračenje kosmičke plazme se može tretirati u svetlu nekoherentnog fenomena

To znači da se, grubo, može podrazumevati da do emisije fotona dolazi pri prelazu naelektrisane čestice (npr. elektrona) iz jednog kvantnog stanja u drugo, pri čemu je ukupna emisija sistema samo svojevrsna suma emisije pojedinačnih konstituenata

Dakle, veoma često je dovoljno da se pretpostavi da se svaka pojedinačna naelektrisana čestica koja emituje elektromagnetnu energiju može tretirati kao izolovana

U realnim kosmičkim plazmama se koherentni i nekoherentni mehanizmi emisije ne isključuju

Naelektrisana čestica se tokom emisije fotona ne može smatrati potpuno izolovana kako se i sama prostire kroz mikroskopsko polje okolnih naelektrisanja

Mehanizmi koherentnog zračenja plazme su uglavnom vezani za nelinearne fenomene koji uključuju različite oblike nestabilnosti, interakcije čestica-talas i talas-talas, kao i relativističke efekte u kosmičkim plazmama

Koherentno zračenje kosmičke plazme može biti značajno u više različitih slučajeva (Sunčevi radio-bljeskovi, Jupiterovi radio-bljeskovi, koherentno krivinsko zračenje pulsara, itd)

Izraz za ukupnu izračenu elektromagnetnu energiju jedne čestice naelektrisanja q , po jedinici vremena (snaga elektromagnetnog zračenja) u svim pravcima, je u nekovarijantnom obliku dat sa:

$$I = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2}{3} \frac{q^2}{c} \gamma^6 \left(\dot{\beta}^2 - \left(\vec{\beta} \times \dot{\vec{\beta}} \right)^2 \right)$$

Larmorova formula za snagu zračenja u dipolnoj aproksimaciji u talasnoj zoni:

$$I = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2}{3} \frac{q^2}{c^3} \dot{v}^2$$

Kasnije ćemo pomenuti i Čerenkovljev efekat

Termalni i netermalni karakter zračenja zavisi od osobine samog sistema čestica koji emituje elektromagnetno zračenje

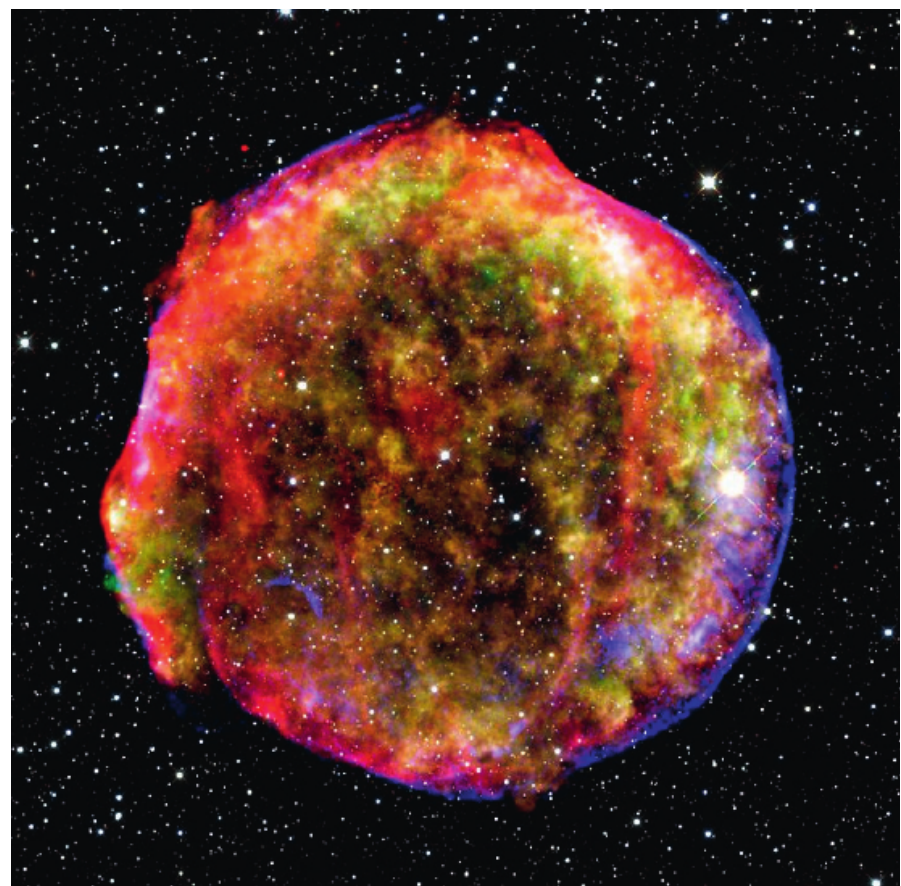
Termalno zračenje podrazumeva da je skup čestica koje zrače termalizovan, odnosno da je uspostavljena Maksvelova raspodela

U tom smislu, ovakav tip zračenja nam daje i informaciju o temperaturi konkretne sredine

Nekoherentno neprekidno zračenje se može opisati u okviru orbitlnog metoda

Računa se emisivnost jedne čestice – uz poznatu raspodelu čestica po energijama $N(E)$ iz modela ubrzavanja – opis emisije sistema čestica

Klasična teorija zakočnog zračenja, sinhrotronskog zračenja, ...



Diffusive Shock Acceleration in quasi-parallel shocks

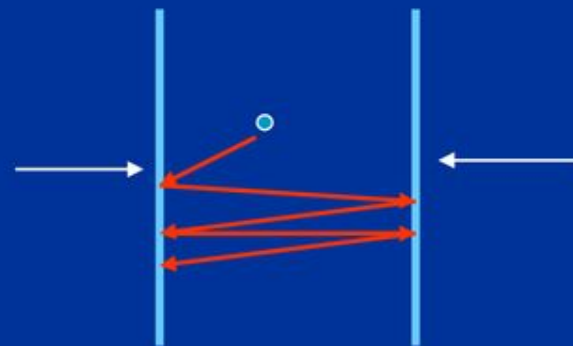
“Fermi first order process”

Alfven waves in a converging flow
act as converging mirrors

- particles are scattered by waves
- cross the shock many times

$$\frac{\Delta p}{p} \sim \frac{U_s}{v} \quad \text{energy gain at each crossing}$$

$$v \approx c$$



Converging mirrors

