

Тема 6:

Понашање наелектрисаних честица у магнетном огледалу: теорија и Монте Карло моделовање

Апстракт:

У раду се проучава рефлексивност електрона у магнетном пољу које делује као магнетно огледало. То је поље са градијентом вредности од најмање B_0 до највеће B_m . У ту сврху коришћене су Монте Карло симулације. Моделујемо 5.000 честица са насумичним почетним угловима нагиба. Расподела вероватноће ових углова прати Гаусову расподелу са максимумом у $\theta = 0$ и стандардном девијацијом σ .

У симулацијама се користе различите вредности параметра σ , као и различити односи B_0/B_m . Циљ рада је да покаже какав је утицај стандардне девијације σ на задржавање (конфинмент) наелектрисаних честица за све испитиване односе B_0/B_m . Очекује се да се проценат рефлектованих честица мења се од једног односа B_0/B_m до другог у целом опсегу σ . Природно је да број рефлектованих честица веома брзо расте са σ , у распону од углова 10° до 40° што очекујемо да у раду и покажемо.

Радни садржај:

Увод у магнетна поља и кретање наелектрисаних честица

- Основне једначине кретања у магнетном пољу
- Спирална путања и параметри трајекторије

Магнетно огледало (magnetic mirror)

- Шта је магнетно огледало
- Магнетни градијент и очување магнетног момента

Услов рефлексивности електрона

- Однос магнетних поља B_0 и B_m
- Угао нагиба (pitch angle) и услов огледала

Методологија Монте Карло симулације

- Генерисање 5.000 честица
- Гаусова расподела углова
- Промене параметара σ и односа B_0/B_m

Резултати симулације

- Како σ утиче на вероватноћу рефлексije
- Како однос B_0/B_m мења конфинемент
- Графици и анализа

Дискусија и примене

- Фузиони реактори (токамаци, стеларатори)
- Магнетне замке у физици плазме
- Планетарне магнетосфере

Закључак

- Најважнији резултати и њихов физички смисао