

Bc. studium

Okruhy pro předmět ZÁKLADY FYZIKY PLAZMATU

Výběr z předmětu: Základy fyziky plazmatu (12ZFP).

1. **Charakteristiky plazmatu** - Debyeova délka, plazmové frekvence, plazmový parametr, Coulombův logaritmus, klasifikace plazmatu, kriteria pro ideální plazma.
2. **Srážkové procesy v plazmatu**, mikroskopický účinný průřez, střední volná dráha, rychlost reakce, pružný rozptyl, ionizace nárazem elektronu, tříčásticová rekombinace, srážková excitace.
3. **Jednočásticový popis plazmatu** – pohyb částic ve vnějších polích, cyklotronová frekvence, Larmorův rádius, drifts gyračního středu, adiabatické invarianty, princip magnetického zrcadla, ponderomotorická síla.
4. **Kinetický a fluidní popis plazmatu** – jednočásticová a vícečásticové rozdělovací funkce, Klimontovičova rovnice, fluktuační, přechod k Vlasově rovnici.
5. **Fyzika bezesrážkového plazmatu** - pojem bezesrážkového plazmatu, přechod od Vlasovovy rovnici k fluidnímu popisu, principy simulace metodou „Particle-In-Cell“, tenzor tlaku, driftové pohyby tekutiny.
6. **Vlny a nestability v plazmatu**: elektronové plazmové vlny, Landauův útlum, ionozvukové vlny, elektromagnetické vlny v plazmatu bez magnetického pole a disperzní relace,
7. **Magnetohydrodynamický popis plazmatu**, hydrodynamika a rázové vlny - jednodimenzionální přiblížení, ideální MHD, hydromagnetická rovnováha, parametr β , neideální MHD, Rayleigh-Taylorova nestabilita, rázová vlna a rázová adiabata.
8. **Srážkové procesy v plazmatu**, mikroskopický účinný průřez, střední volná dráha, srážková frekvence, rychlost reakce, pružný rozptyl, ionizace nárazem elektronu.
9. **Plyn v termodynamické rovnováze**. Partiční funkce, Sahaova rovnice. Princip detailní rovnováhy. Lokální termodynamická rovnováha. Radiační procesy a spektrum emitovaného záření.
10. **Přenos energie a impulzu v pružných srážkách**. Pohyblivost částic, difúze, ambipolární difúze. Vodivost ionizovaného plynu.
11. **Elektromagnetické vlny, zejména laserové záření v plazmatu** – šíření vlny v plazmatickém prostředí, disperze vlny, srážková absorpce.
12. **Mezní frekvence v plazmatu** a rezonance pro elektromagnetické vlny, absorpce elektromagnetických vln, dvousvazková nestabilita.

13. **Radiační procesy v plazmatu** – přechody vázaný-vázaný, vázaný-volný, volný - volný, spektrum záření, přenos záření, opticky tenké a tlusté plazma, autoionizační stavy, dielektronová rekombinace.
14. **Vysokoparametrové plazma a jaderná fúze**: jaderné procesy v horkém plazmatu, přehled reakcí a výpočet výtěžku, zápalná teplota jaderné fúze, Lawsonovo kritérium.
15. **Princip využití vysokoparametrového plazmatu** v tokamaku a systémy s magnetickým udržením, princip inerciální fúze, laserová fúze.