

به نام خدا

فیزیک پلاسما (مشترک کارشناسی-کارشناسی ارشد)

پیشنیاز: الکترومغناطیس، ترمودینامیک

فیزیک پلاسما فصل مشترک زمینه های مختلف علمی در فیزیک و مهندسی است. این دور از انتظار نیست، چرا که بیش از نود درصد ماده باریونی عالم به شکل پلاسماست. نمونه هایی از کاربردهای پرشمار پلاسما از این قرارند: اختر فیزیک (خورشید، ستاره ها، کهکشانهای فعال)، شتاب دهنده ها (سیکلوترون، سینکروترون، توکامک)، واکنش های هسته ای، لیزر، پلاسمای فرا نسبی، پلاسمای حالت جامد، پلاسمای پزشکی، تهیه ورقه های نیمه رسانا، جوش سرد، جرقه و ایمنی هواپیما ها... بنابراین جای تعجب نیست که هم دانشجویان فیزیک و هم دانشجویان مهندسی به فیزیک پلاسما علاقه دارند

سرفصل های درسی از این قرار است

یک- مقدمه ای بر پلاسما (استتار دبی، بسامد پلاسما)

دو- بررسی حرکت ذره باردار در میدان الکترو مغناطیس معلوم مثل حرکت الکترونها در میدان مغناطیسی زمین

سه- پلاسما به عنوان شاره، معادلات مغناطو هیدرو دینامیک

چهار- امواج و نوسانات در پلاسما

پنج- پخش و مقاومت ویژه (برخورد در حضور نیروی بلند برد)

شش- ناپایداری ها (ناپایداری ریلی-تیلور، کلون-هلمهولتز و غیره)

هفت- نظریه جنبشی و میرایی لاندائو

پلاسما حالتی از ماده است که در آن هرچند بارهای مثبت و منفی وجود دارند اما در کل شبه خنثی است و چگالی عددی ذرات چنان است که می توانند یک رفتار جمعی متفاوت از گاز کامل نشان دهند. نیازی نیست کسر بزرگی از یک گاز یونیزه باشد تا خواص پلاسما در آن مشاهده شود. در نتیجه محیط های بسیاری را می توان در تقریب پلاسما گنجانده. از نمونه های پلاسما در زندگی روزمره می توان به شعله، لامپ فلورسنت، رعد و برق و ... اشاره کرد. نمودار زیر محدوده پارامترهای انواع پلاسما را نشان می دهد. به گستردگی محدوده دما و چگالی عددی دقت کنید. بسته به پیچیدگی مساله می توان پلاسما را به شکل شاره، نظریه جنبشی و یا حرکت ذرات باردار مدل سازی کرد. در نتیجه این مدلها مکمل یکدیگرند. در بسیاری حالت ها شاره پلاسمای کلاسیک را با مغناطو هیدرو دینامیک تقریب می زنیم مغناطو هیدرو دینامیک بحث درباره شاره رسانا در حضور میدان مغناطیسی در حد سرعتهای کوچک است. در سطح این درس مغناطو هیدرو دینامیک محدود به پلاسمای دوشاره در حالت های خاص است. در اغلب موارد علاقه داریم با نوشتن معادلات حرکت و پیوستگی رابطه پاشندگی را حساب کنیم. پلاسمای همجوشی، پلاسمای سرد، برهمکنش امواج با ذرات در پلاسما، پلاسمای اختر فیزیکی... از مباحثی هستند که با دانستن این درس می توان آنها را مطالعه کرد. در این درس می بینیم که چطور میدان مغناطیسی محیط پلاسما را به یک محیط دو شکستی تبدیل می کند و امواج بسته به نوع قطبش خود به شکل متفاوتی منتشر می شوند

درس به شکل مشترک ارائه می شود و دانشجویان کارشناسی که الکترومغناطیس دو دارند و یا گذرانده اند می توانند در این درس ثبت نام کنند

