

پراکندگی رامان غیرخطی در برهم کنش پالس کوتاه لیزری با پلاسمای مغناطیده گرم

پاک نژاد، علیرضا

گروه فیزیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

چکیده

پراکندگی رامان غیرخطی در برهم کنش پالس کوتاه لیزری با پلاسمای مغناطیده کم چگال و گرم بررسی شده است. پلازما در یک میدان مغناطیسی خارجی یکنواخت قرار داشته و پالس لیزر در راستای عمود بر میدان مغناطیسی در پلازما منتشر می‌شود. با در نظر گرفتن اثرات غیرخطی و با استفاده از تئوری اختلال، آهنگ رشد ناپایداری رامان در پراکندگی رو به جلو در حضور میدان مغناطیسی بدست آمده است. نشان داده می‌شود که برخورد الکترون-یون باعث افزایش آهنگ رشد می‌شود. همچنین با افزایش میدان مغناطیسی در پلازما، آهنگ رشد نیز افزایش می‌یابد.

Nonlinear Raman scattering in the interaction of a short laser pulse with a warm magnetized plasma

Paknezhad, Alireza

Department of Physics, Islamic Azad University, Shabestar Branch

Abstract

In this paper we investigated the nonlinear Raman scattering of a short laser pulse in a warm underdense magnetized plasma. Plasma is embedded in a uniform magnetic field perpendicular to both the direction of the propagation and electric vector of the radiation field. Perturbation theory is used to determine the growth rate Raman forward scattering in a warm underdense magnetized. It is found that the growth rate increases by increasing the electron-ion collisions. It is also shown that the growth rate increases on increasing the external magnetic field.

PACS.NO (52,42,47,34,32)

مقدمه

مغناطیده شده است، نوسانات پلاسمایی تحریک شده در این ناپایداری از نوع امواج الکتروستاتیکی هیبرید بالا با فرکانس ω_{UH} می‌باشد. این پدیده در پلاسمای سرد قبلاً تحقیق شده و نتایج حاصله نشان داده است که اثرات غیرخطی ناشی از میدان مغناطیسی و حرکات نسبی الکترون‌ها باعث افزایش آهنگ رشد ناپایداری می‌شود [۴]. در تحقیق حاضر، ناپایداری رامان در پراکندگی رو به جلو در برهم کنش پالس کوتاه لیزر با پلاسمای مغناطیده بررسی شده و اثرات غیرخطی مربوط به حرکات نسبی الکترون‌ها و برخوردهای الکترون-یون در حضور میدان مغناطیسی مورد بحث قرار گرفته است. فرض بر این است که پلازما همگن و کم چگال بوده و از اثرات

پراکندگی رامان که در برهم کنش لیزر با پلازما صورت می‌گیرد، یکی از موانع رسیدن به گداخت هسته‌ای محسوب می‌شود [۱ و ۲]. در این پدیده، پالس لیزر با فرکانس ω هنگام عبور از محیط پلازما توسط تابش الکترون‌ها به صورت پالس لیزری با فرکانس $\omega - \omega_p$ پراکنده شده و سبب تحریک نوسانات پلاسمایی با فرکانس ω_p می‌شود. نیروی پاندروموتیو حاصل از زنش پالس لیزر پراکنده شده و پالس ورودی باعث می‌شود نوسانات چگالی پلازما با نوسانات دامنه پالس پراکنده شده جفت شده و دامنه نوسانات پلازما با گذشت زمان افزایش یابد. بدین ترتیب ناپایداری ایجاد شده در پلازما رشد می‌کند [۳]. در پلاسمایی که در راستای عمود بر انتشار موج الکترومغناطیسی