

پراکندگی رامان در برهم‌کنش لیزرمد غیرعادی با پلاسمای مغناطیده بر خوردی

پاک نژاد، علیرضا

گروه فیزیک، دانشکده علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

چکیده

پراکندگی رامان در انتشار لیزر مد غیرعادی پر شدت در پلازما در حضور میدان مغناطیسی عرضی بررسی شده است. در این پراکندگی، موج لیزری مد غیرعادی ورودی در پلازما جذب شده و باعث تحریک یک موج پلاسمایی دورگه بالا و تابش یک موج غیرعادی پراکنده شده با فرکانس کاهش یافته می‌شود. نیروی پاندروموتیو حاصل از زنش موج ورودی با موج پراکنده شده که روی الکترون‌ها عمل می‌کند موج دورگه بالا را پیش می‌راند. سپس موج دورگه با موج ورودی جفت شده و باعث پیشروی و رشد دامنه موج پراکنده شده می‌شود. با استفاده از مدل سیالی و چگالی جریان غیرخطی، نیروی پاندروموتیو غیرخطی و سپس رابطه پاشندگی موج پراکنده شده و در نهایت آهنگ رشد ناپایداری بدست می‌آید. اثر میدان مغناطیسی خارجی و همچنین اثر ناشی از برخورد الکترون-یون بر آهنگ رشد ناپایداری بررسی می‌شود.

Raman scattering in the interaction of extraordinary mode laser with magnetized collisional plasma

Paknezhad, Alireza

Department of Physics, Islamic Azad University, Shabestar Branch

Abstract

Raman scattering of an intense extraordinary laser wave propagating in a homogenous plasma is studied in the presence of transverse external magnetic field. Extraordinary mode laser excites an upper hybrid wave and a down-shifted sideband. Beating the laser with the sideband exert a nonlinear ponderomotive force acting on plasma electrons driving the excited upper hybrid wave. The latter couples with the pump wave to drive and grow the amplitude of the sideband. Using the fluid model and the nonlinear current density, the nonlinear ponderomotive force is obtained to find the dispersion relation of the scattered sideband wave and the growth rate of instability. The effect of external magnetic field as well as electron-ion collision effect on the growth rate is investigated.

PACS.NO (۵۲,۴۲,۴۷,۳۴,۳۲)

مقدمه

سیکلترونی الکترون است [۱]. در این پراکندگی، دامنه موج پراکنده شده و همچنین دامنه موج هیبریدی با گذشت زمان افزایش یافته و در نتیجه افت و خیز چگالی در پلازما زیاد می‌شود. بدین ترتیب ناپایداری رامان شکل می‌گیرد. این ناپایداری به عنوان یک مانع جدی در آزمایش‌های گداخت لیزری و شتاب‌دهنده‌های ذرات به شمار می‌رود. از این نظر مطالعات گسترده‌ای در این زمینه انجام گرفته است. در تحقیق قبلی، آهنگ رشد ناپایداری رامان پراکندگی رو به عقب در برهم‌کنش پالس لیزر قطبیده خطی با پلاسمای مغناطیده سرد کم‌چگال بدست

پراکندگی رامان در پلاسمای غیرمغناطیده یک ناپایداری پارامتریک می‌باشد که در آن موج نوری ورودی با فرکانس ω در اثر عبور از پلازما جذب شده و ضمن تحریک یک موج پلاسمایی با فرکانس ω_p ، به صورت یک موج الکترومغناطیسی دیگر با فرکانس $\omega \pm \omega_p$ پراکنده می‌شود. در پلاسمای مغناطیده که راستای میدان مغناطیسی بر راستای انتشار موج عمود است موج پلاسمایی تحریک شده از نوع موج هیبرید بالا (دورگه بالا) با فرکانس $\omega_{UH} = \sqrt{\omega_p^2 + \omega_c^2}$ می‌باشد که در آن ω_c فرکانس