

پراکندگی رامان رو به جلوی غیرخطی در برهمکنش پالس لیزر با پلاسمای مغناطیده سرد کم چگال

پاک نژاد، علیرضا

گروه فیزیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

چکیده

پراکندگی رامان رو به جلو (RFS) در برهمکنش یک پالس لیزر با شدت بالا در پلاسمای مغناطیده همگن بررسی شده است. پلاسمای در یک میدان مغناطیسی خارجی یکنواخت قرار دارد. 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 می شود که اثرات غیرخطی و همچنین حضور میدان مغناطیسی خارجی باعث افزایش آهنگ رشد ناپایداری رامان رو به جلو می شوند.

Nonlinear Raman forward scattering in the interaction of a laser pulse with a cold magnetized plasma

Paknezhad, Alireza

Physics Department, Islamic azad university of shabestar

Abstract

In this paper we considered the nonlinear regime of laser-plasma interaction in a magnetized plasma. The plasma is embedded in an uniform magnetic field perpendicular to both the direction of propagation and electric vector of the radiation field. perturbation theory is used to determine the growth rate of Raman forward scattering (RFS) of a short laser pulse in a cold, underdense, magnetized plasma. It is shown that, transverse magnetization of plasma and nonlinear effects, enhance the growth rate of the RFS significantly.

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

مقدمه

شده با فرکانس $\omega_{UH} (= \sqrt{\omega_p^2 + \omega_c^2})$ ، تعریف می شود. بطوریکه ω_p فرکانس پلاسمایی و فرکانس ω_c سیکلوترونی الکترونها می باشد [۱]. در پراکندگی رامان رو به جلو، امواج هیبرید بالا با سرعت فاز نزدیک به سرعت نور تولید شده و در جهت پالس لیزر ورودی منتشر می شوند. در پلاسماهای کم چگال که ویژگی های خلا را دارند، از این پدیده می توان برای شتاب دادن الکترونها در شتاب دهنده ها استفاده نمود [۲].

در این تحقیق برای مطالعه برهمکنش غیرخطی، ابتدا سرعت الکترونها در میدان تابشی لیزر به صورت جملات اختلالی تا اختلال مرتبه سوم در پلاسمای سرد بدست آمده بطوریکه اختلال مرتبه اول مربوط به تاثیر میدان مغناطیسی خارجی و میدان

پراکندگی رامان، پدیده فیزیکی جالبی است که در فرآیندهای برهمکنش لیزر با پلاسمای مشاهده شده است. این پدیده در بحث شتاب دهنده ها و گداخت، یک عامل بازدارنده محسوب می شود. به این ترتیب که ناپایداری حاصل از این پراکندگی، نوسانات پلاسمای را مختل نموده و با ایجاد اختلال در سیستم و کاهش بازدهی آن می شود. از طرف دیگر، پراکندگی رامان یکی از روشهای گرم کردن پلاسمای جهت انجام واکنشهای گداخت نیز محسوب می شود و از این نظر کاربرد بسیار مهمی در محصورسازی لختی پلاسمای دارد. در پلاسمای مغناطیده، پراکندگی رامان به صورت واپاشی یک موج الکترومغناطیسی با فرکانس ω_0 به یک موج نوری پراکنده شده (استوکس/آنتی استوکس) با فرکانس $(\omega_0 \pm \omega_{UH})$ و یک موج هیبریدی تحریک