

## ناپایداری واپاشی دوپلاسمونی در برهمکنش موج الکترومغناطیسی با پلاسمای مغناطیده همگن

پاک نژاد، علیرضا

گروه فیزیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

### چکیده

واپاشی دوپلاسمونی در برهم‌کنش موج الکترومغناطیسی با پلاسمای مغناطیده همگن بررسی شده است. در این واپاشی، موج نوری ورودی در راستای عمود بر میدان مغناطیسی خارجی در پلاسما منتشر شده و پس از پراکندگی به صورت دو موج پلاسمایی (پلاسمون) تقریباً هم‌فرکانس تجزیه می‌شود. با گذشت زمان، دامنه امواج پلاسمونی و دامنه نوسانات چگالی پلاسما افزایش یافته و باعث ایجاد ناپایداری در پلاسما می‌شود. با استفاده از مدل سیالی و با بهره‌گیری از معادلات ماکسول، معادله حرکت و معادله پیوستگی برای الکترون‌ها، رابطه پاشندگی امواج دوپلاسمونی در پلاسمای مغناطیده بدست آمده و بیشینه آهنگ رشد ناپایداری محاسبه می‌شود. نشان داده می‌شود که اعمال میدان مغناطیسی خارجی و افزایش دمای پلاسما به ترتیب باعث افزایش و کاهش آهنگ رشد می‌شود. همچنین آهنگ رشد در زاویه تقریباً ۴۳ درجه بیشترین مقدار را دارد.

## Two-plasmon decay instability in the interaction of electromagnetic wave with magnetized homogeneous plasma

Paknezhad, Alireza

Department of Physics, Islamic Azad University, Shabestar Branch

### Abstract

The two-plasmon decay instability in the interaction of an electromagnetic wave with a homogeneous magnetized plasma has been investigated. In this decay, the incident light wave propagates through the plasma perpendicular to the external magnetic field and after scattering, it decays into two plasmons of the same frequency. Amplitude of the plasmons and amplitude of plasma density oscillations increase with time leading to generate the instability in plasma. Using the fluid theory and employing the Maxwell equation, fluid equation and the equation of motion for plasma electrons, the dispersion relation of the plasmon is obtained and used to find the growth rate of the instability. It is shown that applying the external magnetic and increasing the plasma temperature cause to increase/decrease the growth rate, respectively. Moreover, the growth rate has a large value in the scattering angle near 43 degrees.

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

### مقدمه

در آزمایش‌های گداخت لیزری، امواج پلاسمایی تحریک شده در ناپایداری دوپلاسمونی می‌توانند با سرعت نزدیک به سرعت نور در پلاسما پیش روند که پس از میرا شدن منجر به تولید الکترون‌های پراثرژی می‌شود که باعث گرم شدن سریع و زود هنگام سوخت گداخت هسته‌ای شده و در نتیجه مانع از انجام واکنش گداخت می‌شود [۲]. واپاشی دوپلاسمونی در پلاسمای مغناطیده به این صورت اتفاق می‌افتد که موج الکترومغناطیسی با فرکانس و عدد موج  $(\omega, k)$  پس از ورود

موج الکترومغناطیسی دامنه بلند با فرکانس  $\omega$  هنگام عبور از محیط پلاسما تحت تاثیر یک سری پراکندگی‌های پارامتریک مانند پراکندگی بریلوئن، پراکندگی رامان و واپاشی دوپلاسمونی قرار می‌گیرد. هرکدام از این پراکندگی‌ها در چگالی‌های مشخصی رخ می‌دهند به عنوان مثال پراکندگی رامان در چگالی‌های کوچکتر از چگالی بحرانی  $n_c = m\omega^2 / 4\pi e^2$  و واپاشی دوپلاسمونی در محدوده ربع چگالی بحرانی رخ می‌دهند [۱].