

به نام خدا

رضا رضایی - دانشکده فیزیک- دانشگاه صنعتی شریف

میدان مغناطیسی چه نقشی در انتقال انرژی در نواحی آرام جو خورشید دارد؟

نورسپهر خورشید مری است که با چشم غیر مسلح می بینیم. دانه های همرفتی و لکه ها از بارزترین ساختارهای جو در این لایه هستند. فام سپهر لایه قرمز رنگی است که در حین خورشید گرفتگی در اطراف قرص دیده می شود. در هر دو لایه در مکانهایی که میدان مغناطیسی متمرکز باشد یعنی فشار مغناطیسی بزرگتر از فشار جنبشی باشد، نقاط روشنی دیده می شوند. این نقاط روشن کوچک مقیاس در مرز دانه ها قرار می گیرند و اختلاف شدت متفاوتی در نورسپهر و فام سپهر دارند چون مکانیسم گرمایش آنها در این دو ناحیه متفاوت است. طیف فرابنفش خورشید از فام سپهر سرچشمه می گیرد. با استفاده از داده های طیف سنجی می توانیم پارامترهای ترمودینامیکی را به دست آوریم. در یکی از مقاله های قبلی مکانیسم انتقال انرژی در پل های نوری در لکه های خورشید را بررسی کردیم. دانه های پل های نوری مشابه دانه های همرفتی سطح خورشید هستند با این تفاوت که با میدان مغناطیسی قوی لکه ها محصور شده اند. میدان سرعتی که در اثر همرفت ایجاد می شود روی میدان مغناطیسی کار انجام می دهد. در این حالت انرژی مغناطیسی سیستم بیش از انرژی یک میدان پتانسیل است و این انرژی اضافی در لایه ها بالاتر به شکل تابش و گرما آزاد می شود. در ادامه این بررسی شرایط نقاط روشن منفرد را که مکان تمرکز میدان مغناطیسی هستند با دانه ها مقایسه می کنیم. از یک طرف این حالت عکس حالت قبل است به این معنی که یک لوله شار مغناطیسی در یک ناحیه غیر مغناطیسی قرار دارد. از طرف دیگر در هر دو حالت یک المان روشن با نواحی تاریک تر احاطه شده است بنابراین انتقال انرژی تابشی نمی تواند عامل گرمایش باشد. هدف از این بررسی یافتن نقش میدان مغناطیسی در گرمایش نقاط روشن کوچک مقیاس است. برای این کار پارامترهای خط های طیفی در طیف نقاط روشن را با نواحی غیر مغناطیسی مقایسه می کنیم. این پارامترها عبارتند از شدت، پهنا در نصف ارتفاع، سرعت و درجه نامتقارن بودن خط ها

بررسی همبستگی نسبت مساحت سایه به نیمسایه در لکه های خورشید با شدت میدان مغناطیسی

میدان مغناطیسی عامل تمام پدیده های جو خورشید به جز همرفت است. لکه ها، که بزرگترین ساختارهای مغناطیسی در نور مری هستند، شامل دو ناحیه اند: سایه و نیمسایه. شکل لکه های خورشید اغلب از یک حالت متقارن به دور است؛ نه تنها میدان سرعت روی لکه ها کار انجام می دهد و باعث فرسایش آنها می شود، بلکه ساختار بزرگ مقیاس لوله شار در زیر سطح نیز روی دینامیک لکه ها اثر دارد. در بررسی هایی که طی مقاله قبلی روی یک نمونه با بیش از ۱۲۰ لکه خورشید انجام دادیم مقدار مرزی شدت میدان مغناطیسی در مرز بین سایه و نیمسایه را مطالعه کردیم. این بررسی حاکیست که یک مقدار حدی برای مولفه قائم میدان مغناطیسی در مرز وجود دارد، مستقل از اندازه و فاز تحولی لکه. در این پروژه نسبت مساحت سایه به نیمسایه را با سایر پارامترهای این نمونه لکه که در دسترس است مقایسه می کنیم. هدف بررسی این پارامتر به عنوان شاخصی از تحول دینامیکی لکه در فاز شکل گیری یا واپاشی است. آیا این شاخص با انرژی آزاد مغناطیسی سیستم رابطه دارد؟ در این پروژه با بررسی نقشه لکه های خورشید در نورسپهر و تقسیم آن به دو منطقه سایه و نیمسایه به یک عدد مشخصه برای هر لکه می رسیم و این عدد را با سایر پارامترها مقایسه می کنیم. برای مثال آیا همبستگی بین نسبت مساحت و بیشینه میدان مغناطیسی یا کمینه شدت نور سایه وجود دارد؟ آیا این شاخص نشانگر پایداری یا ناپایداری لکه است؟