

PLAZMA, MHD: GÜNEŞ

Hüseyin ÇAVUŞ¹

Özet

Güneş, kütesinin büyük çoğunluğu hidrojenlerden oluşan bir plazma topudur. Merkezinde yoğunlaşmış bu hidrojenler füzyon reaksiyonu ile birleşerek helyum oluştururlar. Maddenin dördüncü hali olarak ta tanımlanan plazma, gaz fazdan sonra yüksek enerjiler verilerek elde edilmiş yüklü ve yüksüz parçacıklar topluluğudur. Bir ortamda plazmanın ve füzyonun oluşması için dört önemli kriter (Debye küresi yarıçapı ve içindeki parçacık sayısı, çarpışma frekansları ve Lawson kriteri) vardır. Bu kriterlerden yola çıkarak Güneşin çekirdeğinde ve rüzgarında bulunan plazmaya ait bazı parametrelere bakıldığında, Güneş çekirdeği iyi bir füzyon reaktörü olarak görülebilir. Parçacık optiği, kinetik teori ve MHD plazmanın ifade biçimleridir. Süreklilik, momentum transfer, indüksiyon, manyetik tek-kutup yok ve enerji transfer denklemleri ideal MHD eşitlikleri olarak bilinirler. Bu denklemlerin herhangi bir yaklaşıklık yapılmadan analitik çözümlerinin olmamasının yanında, nümerik çözümleri de imkansızdır. Boussinesq ($\nabla \cdot \mathbf{v} = \mathbf{0}$, $\Delta \rho = -\alpha \rho_0 \Delta T$), anelastiklik ($\partial \rho / \partial t = 0$), sıkıştırılmazlık ($\nabla \cdot \mathbf{v} = \mathbf{0}$,) ve lineerleştirme belli başlı nümerik çözüm yöntemleri olara gösterilebilir. Gözlenen p-kiplerinin büyük bir çoğunluğunun radyal yönde olmasından dolayı, düşük polar merteye (l) değerleri için işlem yapılması uygundur. Sıkıştırılmaz-lineer durum için yapılan çalışma sonucu, yoğunluk, sıcaklık ve basınç frekans arttıkça osilatori çözümler verirken, manyetik alan bileşenleri sönümlü-osilatori bir davranış sergilemektedir. G kipleri için ise yüksek manyetik alan değerleri için gün mertebesinde periyotlara ihtiyaç olduğu görülmüştür.

Abstract

The Sun, the biggest part of its mass is composed of hydrogen, is a plasma ball. Hydrogen, concentrated at its core, are combined by fusion reactions in order to form helium. Plasma, fourth state of matter, is a combination of charged and uncharged particles. It is obtained by giving high energies after gaseous state. In order to form fusion and plasma, there are four main criterions; Debye length and number of particles in it, collisions frequencies and Lawson criterions. With the help these criterions, the solar core can be thought as a well-efficient fusion reactor, if some parameters in the solar core and wind are examined. Particle optics, kinetic theory and MHD are the three different representations of plasma. Continuity, momentum transfer, induction, absence of magnetic monopoles and energy transfer equations are known as the basic equalities of ideal MHD. Neither analytical nor numerical solutions of these equations can be obtained without any approximations. Boussinesq ($\nabla \cdot \mathbf{v} = \mathbf{0}$, $\Delta \rho = -\alpha \rho_0 \Delta T$), inelasticity ($\partial \rho / \partial t = 0$), incompressibility ($\nabla \cdot \mathbf{v} = \mathbf{0}$,) and linearization are the main numerical approximation methods for MHD equations. Low values of polar order (l) are useful; since the biggest part of the observed p-modes are radial. Density, pressure and temperature perturbations are oscillatory and magnetic field component perturbations are found as damped-oscillatory for the incompressible-linear case. The periods of g-modes are to be found as orders of days.

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, Terzioğlu Yeni Yerleşke, 17100, Çanakkale Tel: 0286 218 0018 (1952 Dahili), e-posta: h_cavus@comu.edu.tr

