



İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MATEMATİK MÜHENDİSLİĞİ
BÖLÜM SEMİNERİ

Öğr. Gör. Dr. Ali Demirci

Kadomtsev-Petviashvili ve İki Boyutlu Benjamin-Ono
Denklemlerinde Dispersif Şok Dalgaları

Özet. Dispersif şok dalgaları akışkanlar mekaniği, plazma fiziği, Bose-Einstein yoğuşması ve nonlinear optik vb. birçok alanda gözlemlenmiş bir fiziksel olgudur. Bu olgunun ilgili alanlarda matematiksel olarak incelenmesi Whitham Modülasyon Teorisi adı verilen bir teori ile yapılmaktadır. Fakat bu teori günümüze kadar genel olarak (1+1) boyutlu sistemler için gerçekleşmiştir. Bu çalışmada, bu teoriyi (2+1) boyutlu bazı modeller için özel bir başlangıç koşulu altında genişletilmeye çalışılmıştır.

Çalışmada, parabolik dalga cephesi formundaki başlangıç koşulu altında Kadomtsev-Petviashvili (KP) ve İki Boyutlu Benjamin Ono (2DBO) denklemlerinin dispersif şok dalgası (DŞD) çözümleri incelenmiştir. 'Dalga cephesi izlemesi' adını verdiğimiz çözüm şekli kullanılarak, (2+1) boyutlu KP ve 2DBO denklemlerinde DŞD'si çözümlerinin bulunması problemi, sırasıyla (1+1) boyutlu silindirik Korteweg-de Vries (cKdV) ve silindirik Benjamin-

Ono (cBO) denklemlerinin DŞDsı çözümlerinin bulunması problemine indirgenmiştir. cKdV ve cBO denklemlerinde DŞDsı yayılımını betimleyen Whitham modülasyon denklemleri uygun Riemann değişkenleri kullanılarak türetilmiştir. İlgili (2+1) boyutlu denklemlerin sayısal çözümleri, (1+1) boyutlu denklemlerin sayısal çözümleri ve ilgili Whitham modülasyon denklemlerinin sayısal çözümleri karşılaştırılarak, bu çözümler arasında çok iyi bir uyum olduğu gösterilmiştir. Böylelikle parabolik dalga cephesi boyunca (2+1) boyutlu ilgili denklemlerin DŞDsı çözüm davranışının yine ilgili (1+1) boyutlu silindirik denklemlerin DŞDsı çözüm davranışıyla etkin şekilde ifade edilebileceği gösterilmiştir. Böylelikle bu çalışmayla birlikte literatürde öncü çalışmalardan biri olarak (2+1) boyutlu sistemlerde özel bir başlangıç koşulu altında DŞDları için Whitham teorisi bazında bir matematiksel betimleme yapılmıştır [1]. Burada konu edilen özel başlangıç koşulunun yayılımına ilişkin bir fiziksel gözlem de su dalgaları özelinde paylaşılacaktır.

[1] M.J. Ablowitz, A. Demirci, Y.P. Ma, Dispersive shock waves in Kadomtsev-Petviashvili and two dimensional Benjamin-Ono equations, <http://arxiv.org/abs/1507.08207>, (2015).

Tarih: 6 Kasım 2015 Cuma

Yer: Fen-Edebiyat Fakültesi B1-326, 3. Kat

Saat: 15:00-16:30

İkram: 15:00-15:30

İletişim: guldengun@itu.edu.tr