

UCK348 MÜHENDİSLİKTE BİLGİSAYAR UYGULAMALARI

2011-2012 BAHAR YARIYILI

ÖDEV No: 2

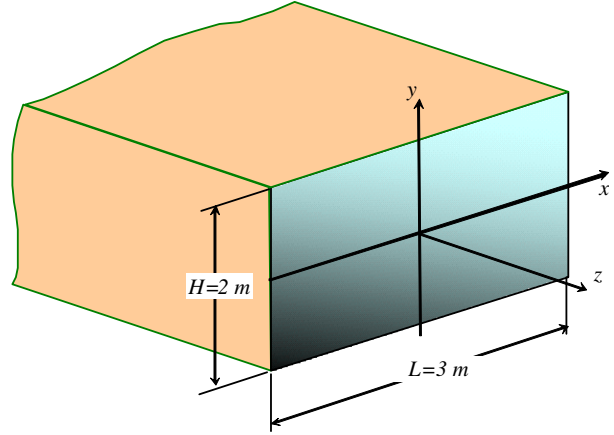
Veriliş Tarihi: 13.03.2012

Teslim Tarihi: 21.03.2012 (23:00)

Şekilde gösterilen dikdörtgenel kesitli kanal içerisindeki aksenal basınç gradyanı sabit olan tam gelişmiş akım için x-momentum denklemi

$$\mu \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) - \frac{\partial p}{\partial z} = 0$$

şeklindedir. Bu denklemi satırda Gauss-Sidel yöntemi ile iteratif olarak çözüünüz.



Çözüm için x ve y doğrultularındaki hücre sayılarını sırasıyla 30 ve 20, akışkanın viskozitesini $\mu = 0.4 \text{ Pa s}$ ve basınç gradyanının değerini de $dp/dz = -20 \text{ Pa/m}$ alınız. Yakınsama için bütün çözüm havzasında "0.00001" değerini kriter olarak alınız

Problemin analitik çözümü

$$u_a(x, y) = \frac{16L^2}{\mu\pi^3} \left(-\frac{dp}{dz} \right) \sum_{m=1,3,\dots}^{\infty} (-1)^{(m-1)/2} \left[1 - \frac{\cosh(m\pi y / 2L)}{\cosh(m\pi H / 2L)} \right] \frac{\cos(m\pi x / 2L)}{m^3}$$

şeklinde verilmiştir. Çözüm havzasındaki hata dağılımını

$$Error = ABS \left[\frac{u(i, j) - u_a(i, j)}{u_a(i, j)} \right] \cdot 100$$

şeklinde hesaplayınız. 0.5 m aralıklarla bütün x ve y konumları için nümerik ve analitik çözümler ile hataları listeleyiniz.

NOT:

Ödev bir "*.doc" dosyası içerisinde rapor edilecek, dosyada çözüm tekniğiyle ilgili bilgi ve formüller verildikten sonra yapılan uygulama girdi ve çıktılarına yer verilecektir.

Doküman dosyası, geliştirilen bilgisayar programının kaynak dosyası ile birlikte sıkıştırılmış bir dosya şeklinde (*.rar) en geç belirtilen teslim tarihinde olmak üzere NİNOVA sistemine yüklenecektir. Sadece NİNOVA sisteminde kayıtlı olmayan öğrenciler ödevlerini yukselen@itu.edu.tr adresine gönderecektir.