

MAK ---- AKIŞKANLAR MEKANİĞİ-II DERSİ FİNAL SINAVI (07/01/2005)

Süre: 90 dak.

SORU 1 (40p).

Hız vektörü; $\vec{V} = 3(x^2 - y^2) \vec{i} - 6xy \vec{j}$ olarak verilen bir akışı göz önüne alarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız:

- potansiyel akış koşullarının geçerli olup, olmadığını belirleyiniz?
- akım fonksiyonu ve hız potansiyel eğrilerine ait denklemleri türeterek, iki eğri arasındaki diklik koşulunun geçerli olup, olmadığını belirleyiniz?
- $(x,y)=(1,1)$ noktasında ivme vektörü bileşenlerini ve şiddetini bulunuz?
- $(x,y)=(1,1)$ noktasındaki basınca ait denklemi (serbest akış hız ve basıncının bir fonksiyonu olarak) türetilir?
- akışa ait durma noktası (ya da noktalarını) belirleyiniz?
- $x \geq 0$ ve $y \geq 0$ bölgesinde akışa ait en az üç farklı akım çizgisini (örneğin $\psi = 1$, $\psi = 2$ ve $\psi = 3$ için) yaklaşık ölçekte çizerek $x=1$ noktası için, maksimum hızın hangi iki akım çizgisi arasında olabileceği konusunda görüş belirtiniz?

SORU 2 (30p).

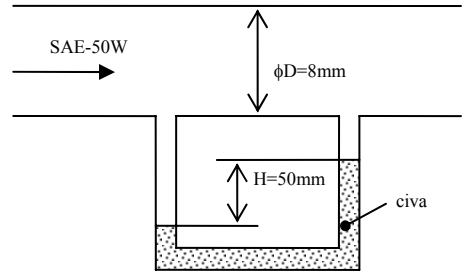
Viskoz, sıkıştırılamaz bir akışa ait hız bileşenleri aşağıda verilmektedir:

$$u = (a - bc + y)y, v=0, w=0 \dots \dots \dots (a, b \text{ ve } c : \text{sabit katsayılar})$$

- NS momentum denklemini kullanarak 'x' yönündeki basınç gradyantını veren formülü türetilir?
- Kayma gerilmesi (τ_{yx}) için geçerli denklemi türeterek, $y=0$ 'da $\tau_{yx}=0$ değerine ulaşmak için sabit katsayılar (a, b ve c) arasındaki ilişkinin nasıl olması gerektiğini bulunuz?

SORU 3 (30p).(a)20p, (b)10p.

- Şekilde gösterilen dairesel kesitli boru içerisinde akmakta olan motor yağı (SAE-50W) için laminar-tam gelişmiş akış koşulları geçerlidir. Boru içerisinde, aralarındaki mesafe $L=100$ mm olan iki nokta arasında ölçülen basınç farkı yardımıyla, akış hacimsel debisi, akış ortalama hızı ve akışa ait Reynold sayısı (Re) tespit edilmek istenmektedir. Söz konusu büyüklükleri, $\rho_{\text{yağ}}=900 \text{ kg/m}^3$, $\mu_{\text{yağ}}=0.9 \text{ Pas}$, $\gamma_{\text{civa}}=13.6 \text{ kN/m}^3$ değerlerini göz önüne alarak hesaplayınız?



- Şekilde gösterilen kılcal borulu viskozimetre yardımıyla, bir akışkana ($\rho = 900 \text{ kg/m}^3$) ait viskozite değeri tespit edilmek istenmektedir. Üst depoda bulunan $\Delta V=3 \text{ cm}^3$ akışkanın, 'd=1mm' çaplı kılcal borudan geçerek boşalması $\Delta t=200$ s sürmektedir. Kılcal boru boyunca gerçekleşen basınç kaybı, hidrostatik yükseklikle ($L=100$ mm) direkt ilişkili olduğuna göre (tam gelişmiş-laminar akım koşullarında) akışkan viskozitesini hesaplayınız?

