

Notlar: (i) ders notları kapalı (ii) toplam puan: 110

Adı ve Soyadı:.....	No:.....	İmza:.....
Alınan Puanlar: 1.....2.....3.....4.....5.....6.....	Sınav sonucu.....	

SORU 1 (40p).

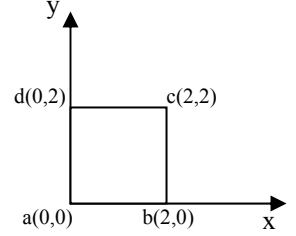
a) Potansiyel akım alanı içerisinde olan bir akış için, kompleks potansiyel fonksiyon aşağıdaki denklemle verilmektedir. Q ve Γ değeri sabit büyüklükler olduğuna göre; akım fonksiyonu, hız potansiyeli ve hız bileşenlerine (v_r ve v_θ) ait denklemleri türetiniz?

$$\Phi(z) = -\frac{\ln z}{2\pi}(Q + i\Gamma)$$

b) Kararlı iki boyutlu bir akışa ait hız vektörü aşağıdaki denklemle tanımlanmaktadır.

Şekilde verilen kapalı eğri boyunca, sirkülasyon ($\Gamma = \oint_C \mathbf{V} \cdot d\mathbf{s}$) değerini hesaplayınız?

$$\mathbf{V} = (Ay + B)\mathbf{i} + Ax\mathbf{j} \dots\dots\dots A=6 \text{ s}^{-1}; B=3\text{m/s}$$



Notlar: (i) ders notları kapalı (ii) toplam puan: 110

Soru 2.....(40p).

Dairesel kesitli (R yarıçapında ve L uzunluğunda) bir boru içerisindeki akışa ait hız dağılımı aşağıdaki denklemle ifade edilebilmektedir.

$$v_z(r) = \frac{\Delta P}{4\mu L} R^2 \left(1 - \left(\frac{r}{R} \right)^2 \right) \dots\dots\dots(1)$$

- Bilindiği üzere (1) denklemi, momentum ve süreklilik denklemlerinin en genel halinden başlayarak türetilmektedir. Türetim sırasında uygulanan varsayım ve sınır şartlarını (denklemi yeniden türetmeden) maddeler halinde yazınız?
- (1) denklemini kullanarak akışa ait, ortalama hız, maksimum hız ve hacimsel debi büyüklüklerini veren denklemleri türetiniz?
- (1) denklemini kullanarak, boru uzunluğu boyunca basınç kaybını veren aşağıdaki denklemi türetiniz ($D=2R$)?

$$\frac{\Delta P}{\rho} = \frac{64}{\text{Re}} \frac{L}{D} \frac{\bar{V}^2}{2} \dots\dots\dots(2)$$

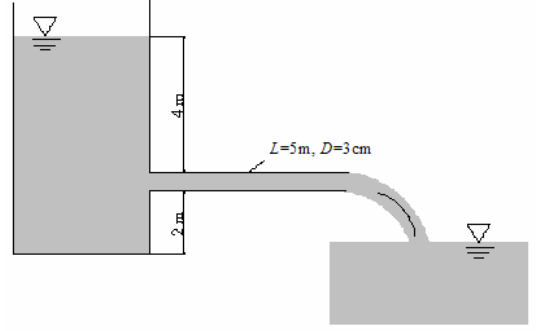
- Aynı akış koşullarına ve aynı (L) uzunluğuna sahip, kenar yüksekliği 'a' olan kare kesitli bir kanal için (1) ve (2) denklemlerini 'a' nın bir fonksiyonu olarak yazınız?

Notlar: (i) ders notları kapalı (ii) toplam puan: 110

SORU 3 (30p).

Şekilde gösterilen bir su deposuna bağlı, daire kesitli pürüzsüz bir boru ($L=5\text{m}$, $D=3\text{cm}$) vasıtasıyla dışarıdaki bir hazneye su akıtılmaktadır ($\rho_{\text{su}}=998\text{ kg/m}^3$, $\mu_{\text{su}}=10^{-3}\text{ N.s/m}^2$). Hazneye transfer edilen suyun debisi $11\text{ m}^3/\text{saat}$ olduğuna göre,

- Akış karakterini belirleyerek, boru boyunca sürtünme nedeniyle oluşan basınç kaybını (ΔP) hesaplayınız?
- Mevcut boru çapının iki katına çıkarılması halinde (a) şıkkında bulduğunuz değerde oluşacak yüzdesel değişimi belirleyiniz?
- Mevcut boru uzunluğunun iki katına çıkarılması halinde (a) şıkkında bulduğunuz değerde oluşacak yüzdesel değişimi belirleyiniz?
- Pürüzlü boru kullanılmış olsaydı, basınç kaybının hesabı için nasıl bir yol izlerdiniz, kısaca belirtiniz?



Hatırlatma: pürüzsüz boru için basınç kayıp katsayısına ait formüller; $f_{\text{lam}} = 64 \text{Re}^{-1}$ ve $f_{\text{tür}} = 0.3164 \text{Re}^{-0.25}$