

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

SORU 1 (50 p).

Aşağıda verilen denklemleri kısaca irdeleyiniz (denklemin ismi, hangi akış türlerinde kullanılabileceği, fiziksel anlamı, gibi denklemin tanımlayabilecek ifadeleri kullanınız)?

$\int_1^2 \frac{\partial V}{\partial t} ds + \int_1^2 \frac{dP}{\rho} + \frac{V^2}{2} \bigg _1^2 + gz \bigg _1^2 = 0$	
$\frac{1}{\rho} \frac{\partial P}{\partial n} = \frac{V^2}{R}$	
$\rho \frac{D\tilde{V}}{Dt} = \rho \tilde{g} - \tilde{\nabla} P$	
$\frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} = 0$	
$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} (\rho_r V_r) = 0$	
$\tilde{a}_p = u \frac{\partial \tilde{V}}{\partial x} + v \frac{\partial \tilde{V}}{\partial y} + \frac{\partial \tilde{V}}{\partial t}$	
$\omega_z = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} \right)$	
$\rho \frac{D\tilde{V}}{Dt} = \tilde{\nabla} \cdot \tilde{\tau} + \rho \tilde{g}$	
$\tilde{\tau} = -P\tilde{I} + \mu \dot{\gamma} + \frac{2}{3} (\mu - \kappa) (\tilde{\nabla} \cdot \tilde{V}) \tilde{I}$	
$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} = \rho g_x - \frac{\partial p}{\partial x} + \mu \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$	
$\Gamma = \oint_C \tilde{V} \cdot d\tilde{S}$	
$Q = \psi_2 - \psi_1$	
$u = -\frac{\partial \phi}{\partial x}; v = -\frac{\partial \phi}{\partial y}$	

Çözüm 1:

Ders kitabında 5. ve 6. Bölümde ilgili denklemleri inceleyiniz.

SORU 2 (30 p).

Hız denklemi $\tilde{V} = Ax^{-1}\tilde{\delta}_x + Byx^{-2}\tilde{\delta}_y$ (A ve B sabit sayı) şeklinde verilen bir akım için;

a) sıkıştırılamaz ve döngüsüz akış koşulları geçerli midir, belirleyiniz?

b) x, y : (1m, 0.1m) noktasındaki hız bileşenlerinin değeri u, v : (0.5 m/s, 0.1 m/s) olarak ölçüldüğüne göre; bu noktadaki hız ve toplam ivmenin değerini hesaplayınız?

Çözüm 2:

a)

b şıkında verilen x, y değerlerine karşılık u,v yerleştirildiğinde

$$u = Ax^{-1} \Rightarrow 0.5 = A(1)^{-1} \Rightarrow A = 0.5m^2 / s$$

$$v = Byx^{-2} \Rightarrow 0.1 = B(0.1)(1)^{-2} \Rightarrow B = 1m^2 / s$$

Sıkıştırılamaz şartı için süreklilik denklem;

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} = 0 \Rightarrow \frac{\partial}{\partial x}(Ax^{-1}) + \frac{\partial}{\partial y}(Byx^{-2}) = -Ax^{-2} + Bx^{-2} = 0.5x^{-2} \neq 0 \text{ sıkıştırılabilir akış}$$

döngüsüz akış için;

$$\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} = 0 \Rightarrow \frac{\partial}{\partial x}(Byx^{-2}) - \frac{\partial}{\partial y}(Ax^{-1}) = -2Byx^{-3} + 0 \neq 0 \text{ döngülü bir akıştır.}$$

b)

ivme değerleri

$$\tilde{a}_p = u \frac{\partial \tilde{V}}{\partial x} + v \frac{\partial \tilde{V}}{\partial y} + \frac{\partial \tilde{V}}{\partial t}$$

$$a_{px} = u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} = (Ax^{-1}) \frac{\partial}{\partial x}(Ax^{-1}) + (Byx^{-2}) \frac{\partial}{\partial y}(Ax^{-1}) = -A^2x^{-3} + (Byx^{-2})(0) = -A^2x^{-3} = 0.25$$

$$a_{py} = u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} = (Ax^{-1}) \frac{\partial}{\partial x}(Byx^{-2}) + (Byx^{-2}) \frac{\partial}{\partial y}(Byx^{-2}) = (Ax^{-1})(2Byx^{-3}) + (Byx^{-2})(Bx^{-2}) = 0$$

$$a_p = \sqrt{a_{px}^2 + a_{py}^2} = \sqrt{(0.25)^2 + (0)^2} = 0.25$$

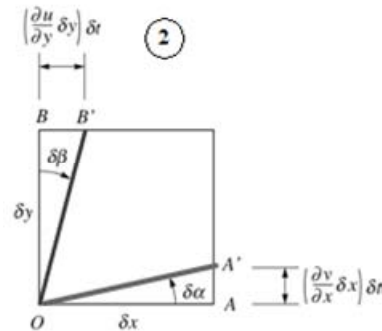
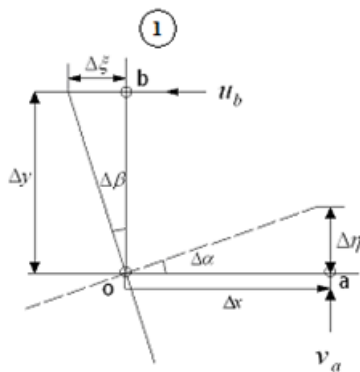
Hız değeri için u ve v değerleri verildiğinden;

$$\tilde{V} = Ax^{-1}\tilde{\delta}_x + Byx^{-2}\tilde{\delta}_y \Rightarrow \tilde{V} = 0.5\tilde{\delta}_x + 0.1\tilde{\delta}_y \Rightarrow \tilde{V} = \sqrt{0.5^2 + 0.1^2} = 0.51m/s$$

SORU 3 (20 p).

a) Aşağıda verilen 1 ve 2 nolu şekilleri kısaca irdeleyiniz (şekilden ne anladığınızı, hangi parametrelerin hesaplanmasında kullanıldığı, varsa aralarındaki benzerlik ya da farklılıkları belirten ifadeler kullanınız)?

b) Akım çizgisi ve hız potansiyeli fonksiyonlarının her birinin tanımlanmasında çıkış noktası olan denklem hangisidir? Her ikisinin de; hem sıkıştırılamaz, hem de döngüsüz akış koşullarını sağladığını gösteriniz?

**Çözüm 3:**

(a) şıkkı için ders kitabında 5. Bölümde ilgili şekilleri (b) şıkkı için 6. Bölümde ilgili kısmı inceleyiniz.