

MAK --- POLİMERİK AKIŞKANLAR MEKANİĞİ DERSİ FİNAL SINAVI (25/05/2004)**Süre: 75 dak.****SORU 1 (20p).**

Aşağıda verilen hız alanlarını göz önüne alarak, her bir akışa ait kayma gerilmesi ve viskozite değerlerini veren bağıntıyı, üs kanunu modeli yardımıyla Newtonyan olmayan akışlar için türetiniz?

- $V=a [2x^2 + y^2] \mathbf{i}$
- $V=a [x(y^2 - 2by)] \mathbf{i}$
- $V=a [x - bt^2] \mathbf{i}$

Not: Denklemlerde koyu karakterler vektörel büyüklükleri; a ve b boyutlu sabitleri; x ve y koordinatları, t ise zamanı göstermektedir.

SORU 2 (30p).....her bir şık 15p.

Aşağıda Newtonyan olmayan bir akışkana ait deformasyon oranı-kayma gerilmesi değerlerine ait tablo verilmektedir.

- Üs kanunu (power-law) denklemini kullanarak, akış davranışına ait 'k' ve 'n' katsayılarının değerini belirleyiniz?
- Tabloda boş bırakılan değerleri tespit ederek, $\dot{\gamma} - \tau_{xy}$ ve $\dot{\gamma} - \mu$ grafiklerini yaklaşık ölçekte çiziniz? En düşük ve en yüksek deformasyon oranlarındaki viskozite değerlerini, suyun ortam sıcaklığındaki viskozitesi ($\mu_{su} = 10^{-3}$ Pa.s) ile kıyaslayınız?

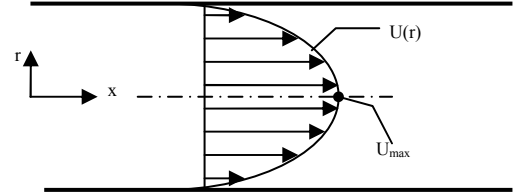
τ_{xy} (N/m ²)	0.1	?	1	?	?
$\dot{\gamma}$ (s ⁻¹)	0.023	0.1	0.75	1	10

SORU 3 (50p)..... her bir şık 25p.

Newtonyan bir akışkan için, şekilde gösterilen dairesel kesitli bir boruda tam gelişmiş bölgede, kararlı ve laminar akış şartları altında 'x' yönündeki hız profili (U);

$$U(r) = U_{\max} [1 - (r/R)^2]$$

denklemini ile verilmektedir. Denkleminde maksimum hız ($U_{\max}$) ve boru yarıçapı (R) sabit değerler olup, hız sadece yarıçap yönündeki 'r' koordinatı ile değişmektedir.



- $U_{\max} = \left(\frac{R^2}{4\mu} \frac{\Delta P}{L} \right)$ olduğuna göre, Newtonyan olmayan bir akışkan için hız profilinin hesaplanabileceği denklemi 'k' ve 'n' parametrelerinin bir fonksiyonu olarak türetiniz ($k = \mu$ eşitliğini hatırlayınız) ?
- Boyutsuz hız profilinin (U^*) hesaplanabileceği aşağıdaki denklemi türeterek, $r^* - U^*$ ilişkisini verilen tablodaki değerlere uygun olarak yaklaşık ölçekte çiziniz, sonucu yorumlayınız?

$$U^* = \frac{3n+1}{2(n+1)} \left[1 - \left(r^* \right)^{\frac{n+1}{n}} \right]; \quad U^* = \frac{U(r)}{U_{\max}} \quad \text{ve} \quad r^* = \frac{r}{R}$$

r^*		0	0.25	0.5	0.75	1
U^*	$n=1/2$					
	$n=1$					
	$n=2$					