

MAK --- AKIŞKANLAR MEKANİĞİ II. DERSİ II. ARA SINAVI (16/12/2004)

Süre: 75 dak.

Soru 1.....(30p)

$$\rho \frac{D\tilde{V}}{Dt} = \rho \tilde{g} + \tilde{\nabla} p + \mu \nabla^2 \tilde{V} \dots\dots\dots(1)$$

Yukarıda verilen (1) nolu vektörel diferansiyel denklemi göz önüne alarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız:

- Denklem (1)'in literatürde bilinen ismini yazarak, fiziğin hangi temel prensibinden yola çıkılarak türetildiğini yazınız?
- Denklem (1)'de bulunan her bir terimin fiziksel anlamını yazarak, türetimi sırasında kullanılan varsayımları yazınız?
- Denklem (1)'in mevcut haliyle çözümü için kaç tane sınır şartı ve ilk zaman (başlangıç) şartı gereklidir?
- Denklem (1)'i kullanarak, iki-boyutlu potansiyel akış için geçerli denklemi türetiniz ve bu denklemin kartezyen (x, y) ve silindirik koordinatlar (r, θ) için açılımının nasıl yapılacağını belirtiniz?
- Denklem (1)'i kullanarak, Bernoulli denkleminin nasıl türetilceğini gösteriniz/açıklayınız?

Soru 2.....(20p)

Aşağıdaki kavramlar arasındaki temel farkı kısaca belirtiniz / şekil ya da denklem yardımıyla ifade ediniz?

momentum denklemi – Euler denklemi - Bernoulli denklemi- Nav. St. denklemi
sürtünmesiz akış – potansiyel akış
akım çizgisi – hız potansiyeli – kompleks potansiyel
kaynak akışı – kuyu akışı – dipol akış
serbest girdap (vorteks) – zorlanmış girdap (vorteks)

Soru 3.....(25p)

Potansiyel akım alanı içerisinde olan bir akış için kompleks potansiyel fonksiyon,

$$\Phi(z) = (z - \frac{a^2}{z})i \dots\dots\dots a: \text{sabit}$$

denklemi ile tanımlanmaktadır. Söz konusu akış için; akım çizgisi (ψ), hız potansiyeli (ϕ), hız bileşenleri (v_r, v_θ), boyutsuz basınç katsayısı (C_p) ve durma noktaları' na ait formülleri türetiniz?

Soru 4.....(25p)

İki-boyutlu potansiyel bir akış; fonksiyonel tanımlaması,

$$\Phi_1(z) = K_1 z \text{ ve } \Phi_2(z) = K_2 \ln z \dots\dots\dots (K_1 \text{ ve } K_2: \text{sabit})$$

olarak verilen iki akışın birleşiminden oluşan bir akışla temsil edilebilmektedir. Söz konusu akış için akım çizgisi ve hız potansiyeli fonksiyonlarını belirleyerek,

- sıkıştırılamaz ve döngüsüz akış koşullarının sağlanıp sağlanmadığını test ediniz?
- iki fonksiyona ait eğriler arasında diklik şartı geçerli olup olmadığını test ediniz?
- akışa ait bir kaç akım çizgisini tahmin ederek, nasıl bir akış olduğunu yorumlayınız?

Başarılar dilerim,
Doç. Dr. Bülent Yeşilata