

DENEYSEL ÖLÇÜM TEKNİĞİ BÜTÜNLEME SINAVI (24/01/2002)

Süre: 90 dak.

SORU 1 (35p).

a) Sıcaklık ölçümü amacıyla kullanılan bir direnç termometresinde direnç-sıcaklık ilişkisini veren $R=R_0[1+\alpha(T-T_0)]$ denklemindeki parametrelerin değerleri ve hata oranları aşağıda verilmektedir. Bu değerler yardımıyla sıcaklık ölçümünde ortaya çıkması olası hata yüzdesini **belirsizlik analizi** yardımıyla tespit ediniz?

$$R=6.24\Omega \pm \%0.5 \quad R_0=6\Omega \pm \%3 \quad \alpha=0.004 \text{ } 1/^{\circ}\text{C} \pm \%1 \quad T_0=20^{\circ}\text{C} \pm \%0$$

b) Aynı direnç termometresinin aşağıda verilen sıcaklıklar için direnç değerlerini (hata oranlarını dikkate almaksızın) tespit ederek, direnç-sıcaklık ilişkisini veren grafiği çizin ve bu grafiğin ölçümler açısından önemini bir cümle ile tartışınız?

Sıcaklıklar ($^{\circ}\text{C}$): -200, -100, 100, 200, 500

SORU 2 (35p).

a) Isı iletim katsayısı ölçümünün yapıldığı deneylerde, farklı sıcaklıklarda (x değişkeni) belirlenen ısı iletim katsayısının (y değişkeni) aşağıdaki tabloda verildiği şekilde değiştiği tespit edilmiştir Sıcaklık ile ısı iletim katsayısı arasında $y=ax+b$ bağıntısıyla verilen bir ilişki oluşturulmak istenmektedir. En küçük kareler yöntemini kullanarak oluşturulmak istenen lineer eğriye en uygun 'a' ve 'b' katsayılarının değerlerini belirleyiniz?

$x (^{\circ}\text{C}) \rightarrow$	5	45	90	155	205	297	407	503	608
$y (\text{W/mK}) \rightarrow$	73	69	66	65	64	55	50	41	40

b) Verilen tablodaki 'y' değişkeni değerlerini kullanarak deneysel verilerin aritmetik ortalama, standart sapma ve varyans değerlerini belirleyiniz?

SORU 3 (30p).

a) Bir hava kanalı içerisinde seçilmiş bir noktada akışkan hızı (V) bir sıcak tel anemometresi ile, sıcaklık ise kanala daldırılmış bir ısı çift termometresi ile direkt olarak belirlenmektedir. İdeal gaz şartlarındaki akışkanın sabit özellikleri (örneğin R, k, ρ) bilindiğine göre ölçüm yapılan noktadaki toplam, statik ve dinamik basınç değerlerini nasıl belirleyebilirsiniz, denklemlerle gösteriniz?

b) Bir endüstriyel tesiste kanal içi bir akıştaki sıcaklık değişimlerini doğru bir şekilde gözlemleyebileceğiniz (ölçebileceğiniz) bir sıcaklık ölçer seçme ve sisteme monte edilmekle görevli bir mühendis olduğunuzu varsayarak seçim-monte süreci içerisinde gözönünde bulundurmanız gereken hususları maddeler halinde tartışınız?