

Önemli not: Ders notları açık olup, sadece net çözümler puanlanacaktır.

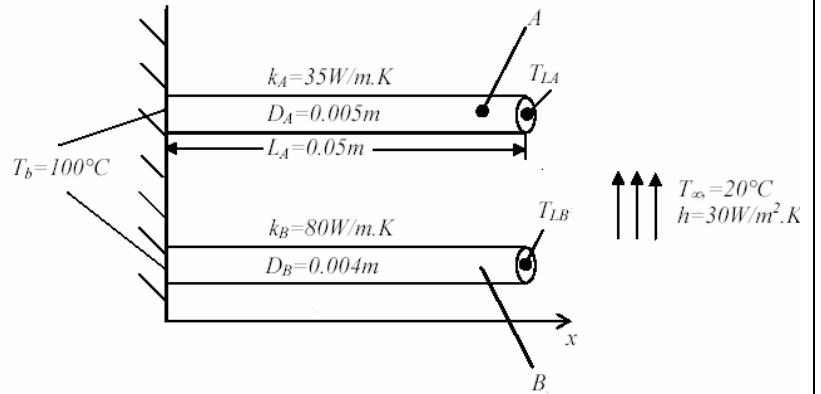
Adı ve Soyadı:.....	No:.....	İmza:.....
Alınan Puanlar: 1.....2.....3.....4.....5.....6.....	Sınav sonucu:.....	

SORU 1 (40 p).

Şekilde gösterilen uygulamada; dairesel kesitli üniform kanatçıklardan ‘A’ kanatçığı için ısı iletim katsayısı (k_A), çap (D_A) ve kanat uzunluğu (L_A) değerlerinin tümü verilmektedir. ‘B’ kanatçığı için ise sadece k_B ve D_B değerleri bilinmektedir. Her iki kanatçık aynı sıcaklıktaki yüzeye ($x=0$ yüzeyi) bağlanmakta ve aynı koşullara sahip hava akımı ile soğutulmaktadır. Kanatçıkların her ikisinde de; bir-boyutlu ve kararlı ısı iletimi koşulları geçerlidir. Ayrıca; her iki kanatçıktan, ortam havasına transfer edilen toplam ısı miktarı da aynıdır.

a) Her iki kanatçık için; uç yüzeyden ($x=L$ yüzeyi) transfer edilen ısı miktarını ihmal ederek, $\Delta L=L_A-L_B$ ve $\Delta T=T_{LA}-T_{LB}$ değerlerini bulunuz?

b) Her iki kanatçık için; uç yüzeyden ($x=L$ yüzeyi) transfer edilen ısı miktarını ihmal etmeden, L_B ve T_{LB} değerlerinin nasıl bulunacağını (sadece çözüm için gerekli denklemleri yazarak) gösteriniz?



Önemli not: Ders notları açık olup, sadece net çözümler puanlanacaktır.

SORU 2 (30 p).

Sıcaklık ölçümü amacıyla kullanılan iğne başı büyüklüğündeki küresel bir sensör (termokupl), sıcaklığı 20°C iken, aniden sabit sıcaklıktaki bir gaz akımı içerisinde daldırılmaktadır. Amaç; yeterince uzun bir süre sonra gaz sıcaklığı ile termal dengeye gelmiş sensör sıcaklığının okunarak, gaz sıcaklığının tespitidir. Sensör sıcaklığı ile gaz sıcaklığı arasındaki fark (daldırma anından itibaren); 3 saniye sonra 100°C ve 6 saniye sonra ise 50°C olarak verilmektedir. Sensör hacmi içerisindeki sıcaklık farkları ihmal edilecek seviyede olduğuna göre;

- Gaz sıcaklığını belirleyiniz?
- Sensörün, gaz akımına daldırıldıktan 15 s ve 30 s sonraki sıcaklıklarını belirleyiniz?
- Sensör sıcaklığı, en fazla 2°C hata yapacak şekilde, gerçek gaz sıcaklığını ne kadar süre sonra gösterir, belirleyiniz?

SORU 3 (30 p).

a) T_s sıcaklığındaki düzlemsel bir levhanın uzunluğu ' L ' ve genişliği ' w ' olarak verilmektedir. Yüzeye paralel hareket eden sabit hız ve sıcaklıktaki (u_∞, T_∞) bir gaz, yüzeyin soğutulmasında kullanılmaktadır. Yüzey ile gaz arasındaki yerel Nusselt sayısı; aşağıda verilen denklem ile hesaplanabilmektedir. Yüzeyden, gaza taşınım ile transfer edilen ısı miktarına ait denklemi gazın film sıcaklığındaki özellikleri, levha boyutları ve denklemdeki sabit katsayıların bir fonksiyonu olarak türetiniz?

$$Nu_x = C Re_x^m Pr^n \dots\dots (C, m, n: \text{sabit katsayılar})$$

b) Her iki ucu aynı sıcaklıktaki (T_b) ısı kaynağına bağlanmış üniform kesitli bir kanatçık için, sıcaklık dağılım denklemi c_1 ve c_2 katsayılarının tespit etmek için uygulanacak sınır şartlarını yazınız? Bu kanatçıktan transfer edilen ısı miktarının hesabı için bildiğiniz denklemlerden birini öneriniz? (Not: Herhangi bir çözüm yapmayınız)