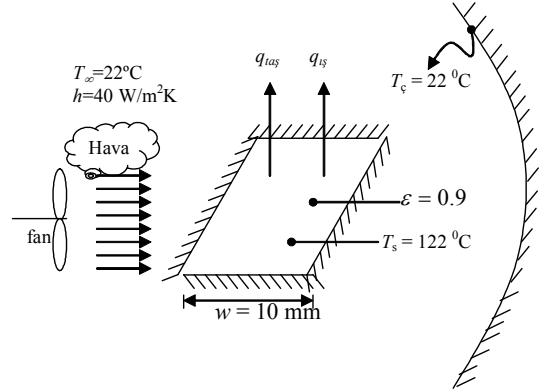


MAK 311 ISI TRANSFERİ DERSİ I. ARA SINAVI (09/11/2004)

Süre: 75 dak.

SORU 1 (25 p).

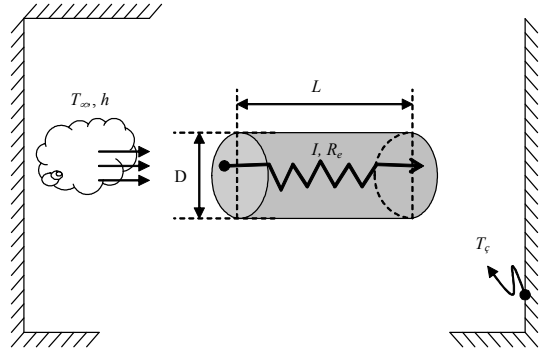
Alt ve yan yüzeyleri yalıtılmış, üst yüzeyi kare (10mm x 10mm) şeklinde olan bir elektronik çipin, sürekli rejimdeki yüzey sıcaklığı 122°C olup, bu yüzeyden kaybedilen toplam ısı enerjisi, çip elektriksel gücüne ($P_{\text{çip}}$) eşit değerdedir. Yüzeyin soğutulması amacıyla kullanılan hava bir fan tarafından yüzey üzerine sevkedilmektedir. Hava sıcaklığı ile çipi çevreleyen bilgisayar kasasının yüzey sıcaklığı aynı olup, 22°C 'dir. Hava için ortalama taşınım katsayısı $40 \text{ W/m}^2\text{K}$, çip yüzeyinin ısı yayılım katsayısı 0.9 olduğuna göre,



- Çip elektriksel gücünü ($P_{\text{çip}}$) bulunuz?
- Isı ışıyım katsayısının (h_r), ısı taşınım katsayısına (h) oranını bulunuz?
- İşinim ile ısı transferinin ihmal edilmesi durumunda, çip elektriksel gücünün hesabında ortaya çıkacak yüzdesel hatayı tespit ediniz?

SORU 2 (25 p).

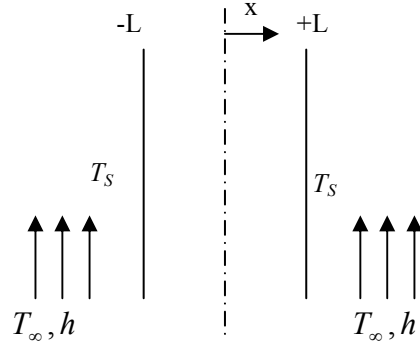
D çapında uzun iletken bir çubuk, içerisine yerleştirilen bir elektrikli direnç vasıtasıyla ısıtılmaktadır. Üniform sıcaklığa (T) sahip çubuk, temasta bulunduğu T_{∞} sıcaklığındaki havaya ve kendisini çevreleyen T_c sıcaklığındaki yüzeye belli bir oranda ısı kaybetmektedir. Direnç değeri R_e (Ω) olarak verilmektedir. Direnç üzerinden bir ' I (A)' akımı geçirildiğinde, üniform çubuk sıcaklığı zamana bağlı olarak değişmektedir ($T=T(t)$). Anlık enerji dengesi denklemi vasıtasıyla, çubuk içerisinde zamana bağlı sıcaklık değişimini veren denklemi türetiniz?



SORU 3 (30p).

İçerisinde homojen dağılımlı ' q_v (W/m^3)' şiddetinde bir ısı kaynağının bulunduğu levhanın her iki yüzeyindeki sıcaklıkların aynı kalması istenmektedir. Sürekli (kararlı) rejim ve ısı akısının sadece ' x ' yönünde geçişinin sağlanması halinde;

- Levha içerisindeki sıcaklık dağılımını veren ($T(x)$) denklemi türeterek, sıcaklık dağılım eğrisini yaklaşık ölçekte çiziniz?
- Levha içerisindeki sıcaklığın maksimum olduğu noktayı ve değerinin nasıl bulunacağını gösteriniz?
- Levha içerisinde ısı akısı dağılımını ($q''(x)$) veren denklemi türetiniz?



SORU 4 (20p).

Bir elektrik kablosunun silindirik geometrideki ince ve içi dolu iletken telinin çapı 2 mm olup, elektrik iletimi sırasında tel sıcaklığının 150°C 'yi geçmemesi istenmektedir. Tel yüzeyi elektrik kaçağı ve kısa devre oluşmaması için plastik bir malzeme ($k_{\text{plastik}}=0.1 \text{ W/mK}$) ile kaplanmıştır. Kablo 20°C sıcaklıkta ve $h=40 \text{ W/m}^2\text{K}$ taşınım katsayısına sahip bir hava akımı ile soğumaktadır. Kablonun birim uzunluğu başına, çevre havasına transfer edilebilecek ısı enerjisinin maksimum değeri ve bu değeri sağlayan kaplama kalınlığını tespit ediniz?