



GIDA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
Department of Food Engineering

# Isı ve Kütle Transferi Çalışma Soruları

Dersin Adı: GM 204 – Isı ve Kütle Transferi

Dersin Hocası: Doç. Dr. Ahmet AKKÖSE

[atauni.edu.tr](http://atauni.edu.tr)    Atauni1957



## TOPLAM ISI TRANSFER KATSAYISININ BELİRLENMESİ

**Örnek 1:** 2,5cm iç çapa sahip olan bir boru 80°C'deki sıvı bir gıdayı nakletmek için kullanılmaktadır. İçteki konvektif ısı transfer katsayısı  $10 \text{ W/m}^2\text{°C}$ 'dir. 0,5cm kalınlığındaki boru, termal iletkenliği  $43 \text{ W/m}^2\text{°C}$  olan paslanmaz çelikten yapılmıştır. Borunun dışındaki ortam sıcaklığı 20°C ve dış konvektif ısı transfer katsayısının değeri  $100 \text{ W/m}^2\text{°C}$  olduğuna göre, hem iç hem de dış yüzey alanına göre toplam ısı transfer katsayısını ve borunun birim uzunluğundan meydana gelen ısı kaybını hesaplayınız.

## TOPLAM ISI TRANSFER KATSAYISININ BELİRLENMESİ

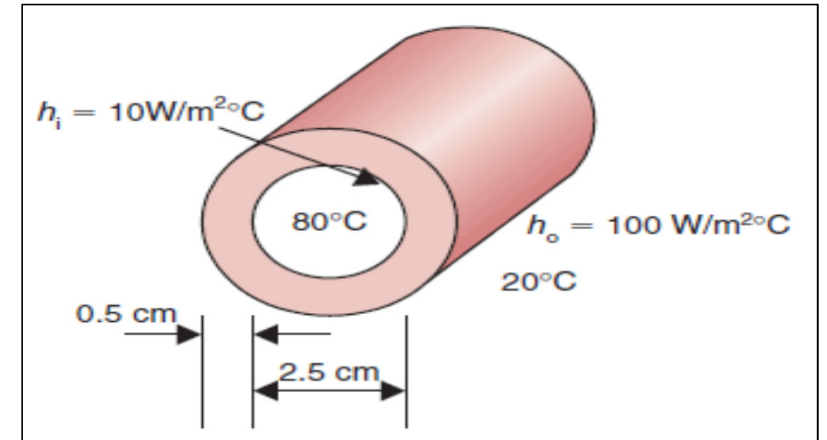
*İç yüzey alanına göre toplam ısı transfer*

*katsayısı:*

$$\frac{1}{U_i(r_i)} = \frac{1}{h_i(r_i)} + \frac{\ln(r_0/r_i)}{k} + \frac{1}{h_o(r_0)}$$

$$\frac{1}{U_i(0,0125m)} = \frac{1}{(10 W/m^2\text{°C})(0,0125m)} + \frac{\ln(0,0175m/0,0125m)}{(43 W/m\text{°C})} + \frac{1}{(100 W/m^2\text{°C})(0,0175m)}$$

$$U_i = 9,32 W/m^2\text{°C}$$



## TOPLAM ISI TRANSFER KATSAYISININ BELİRLENMESİ

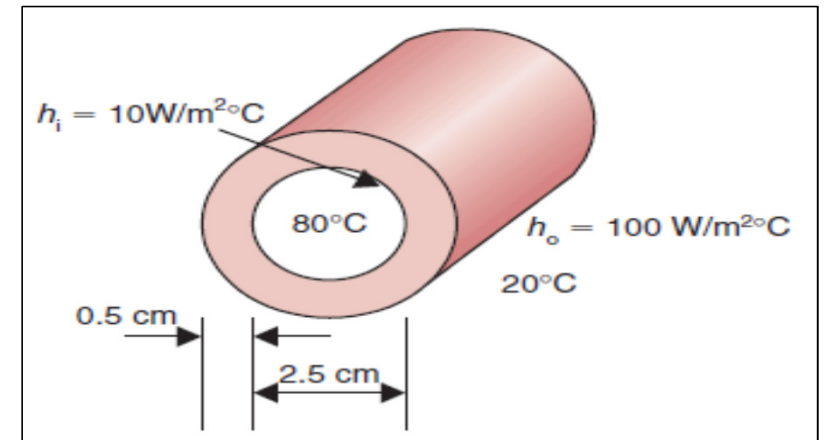
*Toplam Isı transfer oranı:*

$$q = U_i A_i (T_i - T_\infty)$$

$$q = U_i (2\pi r_i L) (T_i - T_\infty)$$

$$q = (9,32 \text{ W/m}^2\text{°C}) 2\pi(0,0125\text{m})(1\text{m})(80 - 20)\text{°C}$$

$$q = 43,94\text{W}$$



## TOPLAM ISI TRANSFER KATSAYISININ BELİRLENMESİ

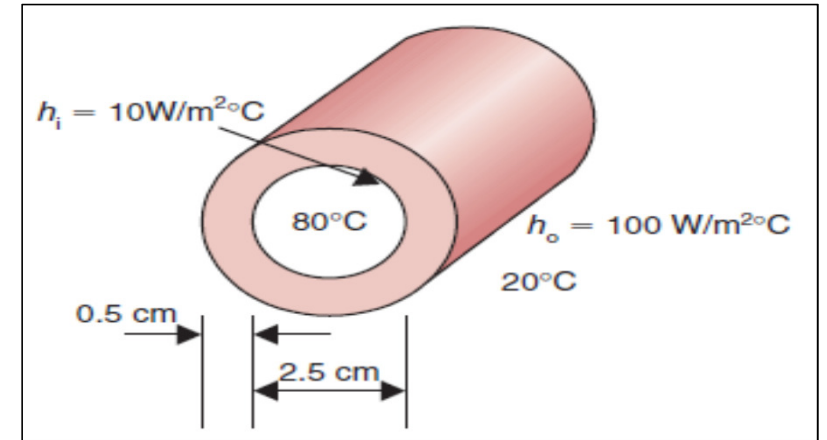
*Dış yüzey alanına göre toplam ısı transfer*

*katsayısı:*

$$\frac{1}{U_0(r_0)} = \frac{1}{h_i(r_i)} + \frac{\ln(r_0/r_i)}{k} + \frac{1}{h_o(r_0)}$$

$$\frac{1}{U_0(0,0175)} = \frac{1}{(10 \text{ W/m}^2\text{°C})(0,0125\text{m})} + \frac{\ln(0,0175\text{m}/0,0125\text{m})}{(43 \text{ W/m}^2\text{°C})} + \frac{1}{(100 \text{ W/m}^2\text{°C})(0,0175\text{m})}$$

$$U_0 = 6,66 \text{ W/m}^2\text{°C}$$



## TOPLAM ISI TRANSFER KATSAYISININ BELİRLENMESİ

*Toplam Isı transfer oranı:*

$$q = U_0 A_0 (T_i - T_\infty)$$

$$q = U_0 (2\pi r_0 L) (T_i - T_\infty)$$

$$q = (6,66 \text{ W/m}^2\text{°C}) 2\pi(0,0175\text{m})(1\text{m})(80 - 20)\text{°C}$$

$$q = 43,94\text{W}$$

