



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    Atauni1957



Çok Tabakalı Sistemlerde Kondüksiyonla Isı Transferi

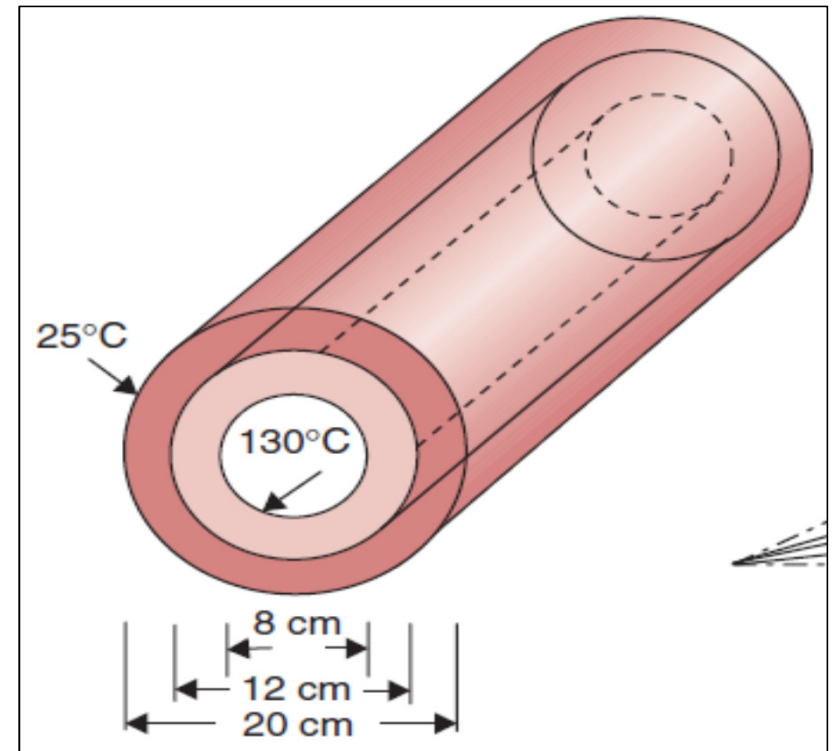
- **Örnek 1:** Termal iletkenliği $17 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ olan paslanmaz çelik bir boru ısıtılmış yağı nakletmek için kullanılmaktadır. Boru 2cm kalınlığında ve 8cm iç çapa sahip olup, iç yüzey sıcaklığı ise 130°C 'dedir. Isı kaybını azaltmak için borunun yüzeyi termal iletkenliği $0,035 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ olan 0,04m kalınlığındaki yalıtkanla sarılmıştır. Yalıtkanın dışındaki sıcaklık 25°C olduğuna göre çelik ve yalıtkan arasındaki ara yüzeyin sıcaklığını hesaplayınız. Boru uzunluğu 1m kabul edilecektir.

Çok Tabakalı Sistemlerde Kondüksiyonla Isı Transferi

• Çözüm 1:

$$q_r = \frac{(T_1 - T_3)}{\frac{\ln(r_2/r_1)}{2 \pi L k_A} + \frac{\ln(r_3/r_2)}{2 \pi L k_B}}$$

$$q_r = \frac{(130 - 25)}{\frac{\ln(0,06/0,04)}{2 \pi 1 17} + \frac{\ln(0,10/0,06)}{2 \pi 1 0,035}} = 45,13W$$

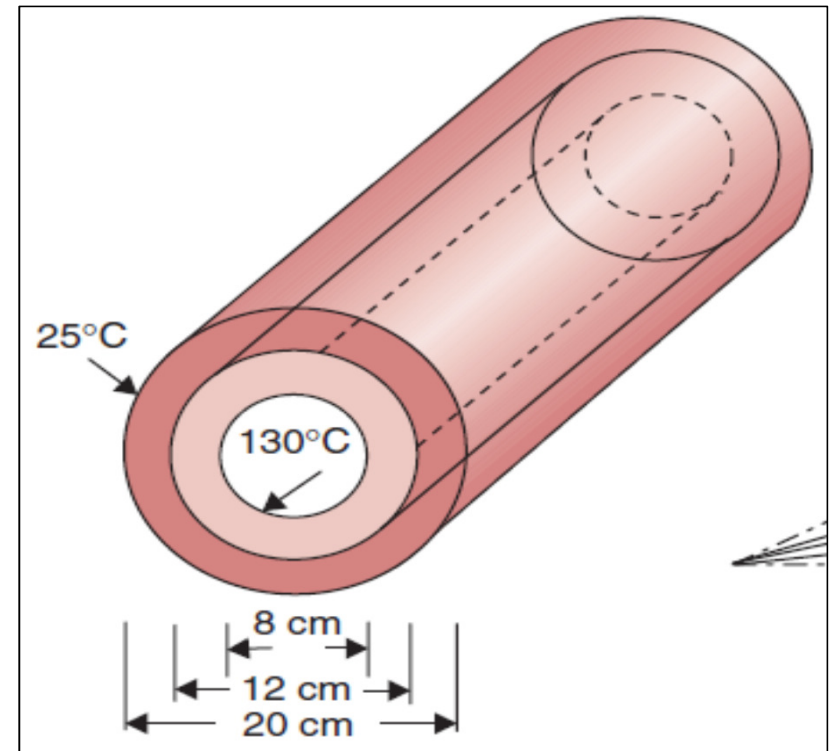


Çok Tabakalı Sistemlerde Kondüksiyonla Isı Transferi

• Çözüm 1:

$$q_r = \frac{(T_2 - T_3)}{\frac{\ln(r_3/r_2)}{2 \pi L k_B}} = \frac{(T_2 - 25)}{\frac{\ln(0,1/0,06)}{2 \pi 1 0,035}} = 45,13$$

$$T_2 = 129,83^\circ\text{C}$$





Çok Tabakalı Sistemlerde Kondüksiyonla Isı Transferi

- **Örnek 2:** Termal iletkenliği 15 W/mK olan paslanmaz çelik bir boru 125°C 'deki yağı nakletmek için kullanılmaktadır. Borunun iç yüzeyindeki sıcaklık 120°C 'dir. Boru 1cm kalınlığında olup 5cm 'lik iç çapa sahiptir. Yağdan ısı kaybını engellemek için yalıtkan kullanımına ihtiyaç duyulmakta olup, borunun birim uzunluğu başına izin verilen ısı kaybı 25W 'tır. Kullanılabilecek yalıtkan kalınlığı 5cm olduğuna göre ve yalıtkan yüzeyinde kondensasyonu engellemek için sıcaklığın 20°C olması gerektiğine göre minimum ısı kaybı sağlayacak yalıtkanın termal iletkenliğini bulunuz.

Çok Tabakalı Sistemlerde Kondüksiyonla Isı Transferi

• Çözüm 2:

$$\frac{q_r}{L} = \frac{(120 - 20)}{\frac{\ln(0,035/0,025)}{2 \pi (15)} + \frac{\ln(0,085/0,035)}{2 \pi k}} = 25 \text{ W/m}$$

$$k = 0,036 \text{ W/mK}$$

