

MEE305 HEAT TRANSFER- TEST EXAM QUESTIONS

1. Which of the following is NOT a heat transfer mechanism? (Aşağıdakilerden hangisi ısı transfer mekanizması DEĞİLDİR?)

- a) Conduction (İletim)
- b) Convection (Taşınım)
- c) Radiation (Işınım)
- d) Sublimation (Süblimleşme)

2. What is the driving force for heat transfer? (Isı transferinin itici gücü nedir?)

- a) Pressure difference (Basınç farkı)
- b) Temperature difference (Sıcaklık farkı)
- c) Velocity difference (Hız farkı)
- d) Density difference (Yoğunluk farkı)

3. A wall has thermal conductivity $k = 2 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, thickness $L = 0.1 \text{ m}$, and area $A = 5 \text{ m}^2$. If the temperature difference is 50°C , what is the heat transfer rate? (Bir duvarın ısı iletkenliği $k = 2 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, kalınlığı $L = 0.1 \text{ m}$ ve alanı $A = 5 \text{ m}^2$ 'dir. Sıcaklık farkı 50°C ise ısı transfer hızı nedir?)

- a) 500 W
- b) 1000 W
- c) 2500 W
- d) 5000 W

4. Fourier's law of heat conduction is mathematically expressed as: (Fourier'in ısı iletim yasası matematiksel olarak şöyle ifade edilir:)

- a) $q = -kA(dT/dx)$
- b) $q = hA(T_s - T_\infty)$
- c) $q = \sigma \epsilon A(T^4)$
- d) $q = mc\Delta T$

5. In which heat transfer mechanism does energy transfer occur through electromagnetic waves? (Hangi ısı transfer mekanizmasında enerji transferi elektromanyetik dalgalar yoluyla gerçekleşir?)

- a) Conduction (İletim)
- b) Convection (Taşınım)
- c) Radiation (Işınım)
- d) Evaporation (Buharlaştırma)

6. For steady-state one-dimensional heat conduction without heat generation, which equation applies? (Isı üretimi olmayan kararlı durum tek boyutlu ısı iletimi için hangi denklem geçerlidir?)

- a) $d^2T/dx^2 = 0$
- b) $d^2T/dx^2 = \dot{q}/k$
- c) $\partial T/\partial t = \alpha(\partial^2 T/\partial x^2)$
- d) $dT/dx = \text{constant}$

7. A rod with thermal conductivity $k = 50 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ has a temperature gradient of $dT/dx = -100 \text{ K/m}$. What is the heat flux? (Isıl iletkenliği $k = 50 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ olan bir çubukta sıcaklık gradyenti $dT/dx = -100 \text{ K/m}$ 'dir. Isı akısı nedir?)

- a) 2500 W/m^2
- b) 5000 W/m^2
- c) 7500 W/m^2
- d) 10000 W/m^2

8. The general heat conduction equation in Cartesian coordinates includes which term for heat generation? (Kartezyen koordinatlarda genel ısı iletim denklemi, ısı üretimi için hangi terimi içerir?)

- a) $\dot{q}/\rho c$
- b) $\dot{q}/k$
- c) $\dot{q}/\alpha$
- d) $\dot{q}\cdot k$

9. What is the unit of thermal resistance? (Termal direncin birimi nedir?)

- a) W/K
- b) K/W
- c) $\text{W}\cdot\text{K}$
- d) $\text{K}\cdot\text{W/m}$

10. In steady-state heat conduction, what is true about the temperature distribution? (Kararlı durum ısı iletiminde sıcaklık dağılımı hakkında ne doğrudur?)

- A) Temperature changes with time (Sıcaklık zamanla değişir)
- B) Temperature is independent of position (Sıcaklık konumdan bağımsızdır)
- C) Temperature does not change with time (Sıcaklık zamanla değişmez)
- D) Temperature varies randomly (Sıcaklık rastgele değişir)

11. For a composite wall with three layers in series, the total thermal resistance is: (Seri halinde üç katmanlı bileşik duvar için toplam ısı direnci:)

- a) $1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$
- b) $R_1 + R_2 + R_3$
- c) $R_1 \times R_2 \times R_3$
- d) $(R_1 + R_2 + R_3)/3$

12. A wall has thermal resistance $R = 0.05 \text{ K/W}$. If the temperature difference across the wall is 25°C , what is the heat transfer rate? (Bir duvarın ısı direnci $R = 0.05 \text{ K/W}$ 'dir. Duvar boyunca sıcaklık farkı 25°C ise ısı transfer hızı nedir?)

- a) 250 W
- b) 500 W
- c) 750 W
- d) 1000 W

13. The thermal resistance of a plane wall with thickness L , thermal conductivity k , and area A is: (Kalınlığı L , ısı iletkenliği k ve alanı A olan düz duvarın ısı direnci:)

- a) $L/(kA)$
- b) kA/L
- c) $k/(LA)$
- d) LA/k

14. For parallel thermal resistances R_1 and R_2 , the equivalent resistance is: (Paralel ısı dirençler R_1 ve R_2 için eşdeğer direnci:)

- a) $R_1 + R_2$
- b) $1/(1/R_1 + 1/R_2)$
- c) $R_1 \times R_2$
- d) $(R_1 + R_2)/2$

15. In a composite wall, which layer has the highest temperature drop? (Bileşik duvarda hangi katman en yüksek sıcaklık düşüşüne sahiptir?)

- a) The thickest layer (En kalın katman)
- b) The layer with highest thermal conductivity (En yüksek ısı iletkenliğe sahip katman)
- c) The layer with highest thermal resistance (En yüksek ısı dirence sahip katman)
- d) The middle layer (Orta katman)

16. Calculate the critical thickness of insulation for a plane wall with $k = 0.04 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ and external convection coefficient $h = 8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. ($k = 0.04 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ yalıtım iletkenliği ve $h = 8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ dış konveksiyon katsayısı olan düzlem duvar için kritik yalıtım kalınlığını hesaplayın.)

- a) 0.005 m
- b) 0.008 m
- c) 0.010 m
- d) Critical thickness doesn't exist for plane walls (Düzlem duvarlar için kritik kalınlık yoktur)

17. The thermal resistance of a cylindrical shell with inner radius r_1 , outer radius r_2 , thermal conductivity k , and length L is: (İç yarıçapı r_1 , dış yarıçapı r_2 , ısı iletkenliği k ve uzunluğu L olan silindirik kabuğun ısı direnci:)

- a) $\ln(r_2/r_1)/(2\pi kL)$
- b) $(r_2-r_1)/(2\pi kL)$
- c) $\ln(r_2/r_1)/(4\pi k)$
- d) $(r_2-r_1)/(4\pi k r_1 r_2)$

18. For a sphere with inner radius r_1 and outer radius r_2 , the thermal resistance is: (İç yarıçapı r_1 ve dış yarıçapı r_2 olan küre için ısı direnci:)

- a) $(r_2-r_1)/(4\pi k r_1 r_2)$
- b) $\ln(r_2/r_1)/(4\pi k)$
- c) $(r_2-r_1)/(2\pi kL)$
- d) $\ln(r_2/r_1)/(2\pi kL)$

19. In cylindrical coordinates, which parameter appears in the denominator of the heat conduction equation? (Silindirik koordinatlarda ısı iletim denkleminin paydasında hangi parametre görünür?)

- a) r (yarıçap)
- b) θ (açı)
- c) z (yükseklik)
- d) A (alan)

20. For a hollow cylinder, the temperature distribution in steady state is: (İç boş silindir için kararlı durumdaki sıcaklık dağılımı:)

- a) Linear (Doğrusal)
- b) Logarithmic (Logaritmik)
- c) Exponential (Üstel)
- d) Parabolic (Parabolik)

21. For a plane wall with uniform heat generation $\dot{q}$, the temperature distribution is: (Düzgün ısı üretimi $\dot{q}$ olan düz duvar için sıcaklık dağılımı:)

- a) Linear (Doğrusal)
- b) Parabolic (Parabolik)
- c) Exponential (Üstel)
- d) Logarithmic (Logaritmik)

22. Calculate the temperature at $x = 0.05$ m for a fin with base temperature 150°C , ambient 25°C , $m = 20\text{ m}^{-1}$, assuming infinite length. (Taban sıcaklığı 150°C , ortam 25°C , $m = 20\text{ m}^{-1}$ olan kanat için sonsuz uzunluk varsayarak $x = 0.05$ m'deki sıcaklığı hesaplayın.)

$$\frac{T(x) - T_\infty}{T_b - T_\infty} = e^{-mx} = e^{-x\sqrt{hp/kA_c}}$$

- a) 71°C
- b) 83°C
- c) 95°C
- d) 110°C

23. For a cylindrical fuel rod with uniform heat generation, where does the maximum temperature occur? (Düzgün ısı üretimi olan silindirik yakıt çubuğunda maksimum sıcaklık nerede oluşur?)

- a) At the surface (Yüzeyde)
- b) At the center (Merkezde)
- c) At $r = R/2$
- d) Uniformly distributed (Düzgün dağılımlı)

24. The heat generation term in the heat conduction equation has units of: (Isı iletim denklemindeki ısı üretim teriminin birimi:)

- a) W/m^2
- b) W/m^3
- c) W/K
- d) $\text{W}\cdot\text{m}$

25. Determine the critical radius of insulation for a pipe with thermal conductivity of insulation $k = 0.05\text{ W/m}\cdot\text{K}$ and external convection coefficient $h = 10\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. ($k = 0.05\text{ W/m}\cdot\text{K}$ yalıtım termal iletkenliği ve $h = 10\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ dış konveksiyon katsayısı olan boru için kritik yalıtım yarıçapını belirleyin.)

- A) 0.005 m
- B) 0.008 m
- C) 0.010 m
- D) 0.003 m

26. The primary purpose of fins is to: (Kanatlaraya ait birincil amaç:)

- a) Reduce weight (Ağırlığı azaltmak)
- b) Increase heat transfer area (Isı transfer alanını artırmak)
- c) Improve aesthetics (Estetiği geliştirmek)
- d) Reduce cost (Maliyeti azaltmak)

27. For a fin with length L , perimeter P , cross-sectional area A_c , and thermal conductivity k , the fin parameter m is: (Uzunluğu L , çevresi P , kesit alanı A_c ve ısı iletkenliği k olan kanat için kanat parametresi m :)

- a) $\sqrt{hP/kA_c}$
- b) $\sqrt{kA_c/hP}$
- c) $hP/(kA_c)$
- d) $kA_c/(hP)$

28. A rectangular fin has base temperature $T_b = 100^\circ\text{C}$, ambient temperature $T_\infty = 25^\circ\text{C}$, $h = 50 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, $k = 200 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, thickness $t = 5 \text{ mm}$, and width $w = 50 \text{ mm}$. What is the fin parameter m ? (Dikdörtgen kanatta taban sıcaklığı $T_b = 100^\circ\text{C}$, ortam sıcaklığı $T_\infty = 25^\circ\text{C}$, $h = 50 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, $k = 200 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, kalınlık $t = 5 \text{ mm}$ ve genişlik $w = 50 \text{ mm}$ 'dir. Kanat parametresi m nedir?)

- a) 10 m^{-1}
- b) 20 m^{-1}
- c) 30 m^{-1}
- d) 40 m^{-1}

29. Fin efficiency is defined as: (Kanat verimi şöyle tanımlanır:)

- a) Actual heat transfer / Heat transfer if entire fin at base temperature (Gerçek ısı transferi / Eğer tüm kanat taban sıcaklığında olsaydı gerçekleşecek ısı transferi)
- b) Heat transfer if entire fin at base temperature / Actual heat transfer (Tüm kanat taban sıcaklığında olsaydı gerçekleşecek ısı transferi / Gerçek ısı transferi)
- c) Fin temperature / Base temperature (Kanat sıcaklığı / Taban sıcaklığı)
- d) Base temperature / Ambient temperature (Taban sıcaklığı / Çevre Sıcaklığı)

30. Which fin profile provides the maximum heat transfer for a given fin volume? (Belirli bir kanat hacmi için hangi kanat profili maksimum ısı transferi sağlar?)

- a) Rectangular (Dikdörtgen)
- b) Triangular (Üçgen)
- c) Parabolic (Parabolik)
- d) Exponential (Üstel)

31. The lumped capacitance method is valid when: (Yığılmış kapasite yöntemi ne zaman geçerlidir?)

- a) $Bi > 0.1$
- b) $Bi < 0.1$
- c) $Bi = 1$
- d) $Bi > 1$

32. The Biot number is defined as: (Biot sayısı şöyle tanımlanır:)

- a) hL_c/k
- b) $k/(hL_c)$
- c) hk/L_c
- d) $L_c/(hk)$

33. A steel ball ($k = 50 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) with diameter $D = 5 \text{ cm}$ is subjected to convection with $h = 10 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. What is the Biot number? (Çapı $D = 5 \text{ cm}$ olan çelik top ($k = 50 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) $h = 10 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ taşınımıyla karşı karşıyadır. Biot sayısı nedir?)

- a) 0.004
- b) 0.008
- c) 0.012
- d) 0.0016

34. For lumped system analysis, the temperature varies: (Yığılmış sistem analizi için sıcaklık şöyle değişir:)

- a) Linearly with time (Zamanla doğrusal)
- b) Exponentially with time (Zamanla üstel)
- c) Parabolically with time (Zamanla parabolik)
- d) Logarithmically with time (Zamanla logaritmik)

35. The time constant for lumped system analysis is: (Yığılmış sistem analizi için zaman sabiti:)

- a) $\rho V c / (h A_s)$
- b) $h A_s / (\rho V c)$
- c) $\rho V c \cdot h A_s$
- d) $k / (\rho c)$

36. Calculate the Biot number for a sphere of radius 0.05 m, thermal conductivity 50 W/m·K, and convection coefficient 25 W/m²·K. (0.05 m yarıçaplı, 50 W/m·K termal iletkenlik ve 25 W/m²·K konveksiyon katsayılı küre için Biot sayısını hesaplayın.)

- a) 0.0167
- b) 0.0125
- c) 0.0250
- d) 0.0333

37. Calculate the convective heat transfer coefficient if the heat flux is 8000 W/m² and the temperature difference between surface and fluid is 40°C. (Isı akısı 8000 W/m² ve yüzey ile akışkan arasındaki sıcaklık farkı 40°C ise, konvektif ısı transfer katsayısını hesaplayın.)

- A) 150 W/m²·K
- B) 200 W/m²·K
- C) 250 W/m²·K
- D) 300 W/m²·K

38. The Fourier number is defined as: (Fourier sayısı şöyle tanımlanır:)

- a) $\alpha t/L^2$
- b) $L^2/(\alpha t)$
- c) $\alpha L^2/t$
- d) $t/(\alpha L^2)$

39. For a large plane wall with $Fo > 0.2$, which solution method is most appropriate? ($Fo > 0.2$ olan büyük düz duvar için hangi çözüm yöntemi en uygunudur?)

- a) Lumped system (Yığılmış sistem)
- b) One-term approximation (Tek terimli yaklaşım)
- c) Infinite series (Sonsuz seri)
- d) Finite difference (Sonlu fark)

40. The characteristic length for a plane wall of thickness 2L is: (Kalınlığı 2L olan düz duvar için karakteristik uzunluk:)

- a) L
- b) 2L
- c) L/2
- d) 4L

41. Convection heat transfer is enhanced by: (Taşınım ısı transferi şunlarla geliştirilir:)

- a) Increasing fluid velocity (Akışkan hızını artırmak)
- b) Increasing temperature difference (Sıcaklık farkını artırmak)
- c) Increasing surface area (Yüzey alanını artırmak)
- d) All of the above (Yukarıdakilerin hepsi)

42. The convection heat transfer coefficient depends on: (Taşınım ısı transfer katsayısı şunlara bağlıdır:)

- a) Fluid properties only (Sadece akışkan özelliklerine)
- b) Surface geometry only (Sadece yüzey geometrisine)
- c) Flow conditions only (Sadece akış koşullarına)
- d) All of the above (Yukarıdakilerin hepsi)

43. Reynolds number represents the ratio of: (Reynolds sayısı şunların oranını temsil eder:)

- a) Inertial forces to viscous forces (Atalet kuvvetlerinin viskoz kuvvetlere oranı)
- b) Viscous forces to inertial forces (Viskoz kuvvetlerin atalet kuvvetlerine oranı)
- c) Buoyancy forces to viscous forces (Kaldırma kuvvetlerinin viskoz kuvvetlere oranı)
- d) Pressure forces to inertial forces (Basınç kuvvetlerinin atalet kuvvetlerine oranı)

44. Prandtl number is the ratio of: (Prandtl sayısı şunların oranıdır:)

- a) Thermal diffusivity to momentum diffusivity (Isıl yayılımın momentum yayılımına oranı)
- b) Momentum diffusivity to thermal diffusivity (Momentum yayılımının ısı yayılımına oranı)
- c) Thermal conductivity to heat capacity (Isıl iletkenliğin ısı kapasitesine oranı)
- d) Heat capacity to thermal conductivity (Isı kapasitesinin ısı iletkenliğe oranı)

45. Nusselt number represents: (Nusselt sayısı şunu temsil eder:)

- a) Dimensionless temperature (Boyutsuz sıcaklık)
- b) Dimensionless heat transfer coefficient (Boyutsuz ısı transfer katsayısı)
- c) Dimensionless velocity (Boyutsuz hız)
- d) Dimensionless pressure (Boyutsuz basınç)

46. The thermal boundary layer is the region where: (Isıl sınır tabaka şu bölgedir:)

- a) Velocity changes significantly (Hızın önemli ölçüde değiştiği)
- b) Temperature changes significantly (Sıcaklığın önemli ölçüde değiştiği)
- c) Pressure changes significantly (Basıncın önemli ölçüde değiştiği)
- d) Density changes significantly (Yoğunluğun önemli ölçüde değiştiği)

47. A surface with area 5 m^2 loses heat at rate 2000 W to ambient air at 20°C . If surface temperature is 80°C , find the convection coefficient. (5 m^2 alanlı yüzey, 20°C ortam havasına 2000 W hızla ısı kaybediyor. Yüzey sıcaklığı 80°C ise, konveksiyon katsayısını bulun.)

- a) $6.67 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- b) $8.33 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- c) $10.0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- d) $5.56 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

48. Which of the following is NOT a dimensionless number in heat transfer? (Aşağıdakilerden hangisi ısı transferinde boyutsuz sayı değildir?)

- A) Nusselt number (Nusselt sayısı)
- B) Reynolds number (Reynolds sayısı)
- C) Prandtl number (Prandtl sayısı)
- D) Thermal conductivity (Termal iletkenlik)

49. In steady-state heat conduction, what is true about the temperature distribution? (Kararlı durum ısı iletiminde sıcaklık dağılımı hakkında ne doğrudur?)

- a) Temperature changes with time (Sıcaklık zamanla değişir)
- b) Temperature is independent of position (Sıcaklık konumdan bağımsızdır)
- c) Temperature does not change with time (Sıcaklık zamanla değişmez)
- d) Temperature varies randomly (Sıcaklık rastgele değişir)

50. Find the temperature at $x = 0.02 \text{ m}$ in a wall with $T_1 = 100^\circ\text{C}$ at $x = 0$ and $T_2 = 50^\circ\text{C}$ at $x = 0.05 \text{ m}$, assuming linear temperature distribution. ($x = 0$ 'da $T_1 = 100^\circ\text{C}$ ve $x = 0.05 \text{ m}$ 'de $T_2 = 50^\circ\text{C}$ olan duvarda, lineer sıcaklık dağılımı varsayarak $x = 0.02 \text{ m}$ 'deki sıcaklığı bulun.)

- A) 80°C
- B) 85°C
- C) 75°C
- D) 90°C

51. A composite wall consists of 10 cm brick ($k_1 = 0.7 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) and 5 cm insulation ($k_2 = 0.04 \text{ W/m}\cdot\text{K}$). If the inner surface is at 800°C and outer surface at 30°C , what is the interface temperature? (Bileşik duvar 10 cm tuğla ($k_1 = 0.7 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) ve 5 cm yalıtımdan ($k_2 = 0.04 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) oluşmaktadır. İç yüzey 800°C ve dış yüzey 30°C ise ara yüzey sıcaklığı nedir?)

- a) 36°C
- b) 458°C
- c) 721°C
- d) 522°C

52. Which material property is most important for thermal insulation? (Isıl yalıtım için hangi malzeme özelliği en önemlidir?)

- a) High thermal conductivity (Yüksek ısı iletkenlik)
- b) Low thermal conductivity (Düşük ısı iletkenlik)
- c) High density (Yüksek yoğunluk)
- d) High specific heat (Yüksek özgül ısı)

53. For a cylindrical pipe with inner radius 5 cm, outer radius 8 cm, $k = 45 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, $L = 2 \text{ m}$, inner temperature 150°C , and outer temperature 50°C , what is the heat transfer rate? (İç yarıçapı 5 cm, dış yarıçapı 8 cm, $k = 45 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, $L = 2 \text{ m}$, iç sıcaklık 150°C ve dış sıcaklık 50°C olan silindirik boru için ısı transfer hızı nedir?)

- a) 285 kW
- b) 324 kW
- c) 120 kW
- d) 212 kW

54. The critical radius of insulation for a cylinder occurs when: (Silindir için kritik yalıtım yarıçapı ne zaman oluşur?)

- a) $r = k/h$
- b) $r = h/k$
- c) $r = \sqrt{(k/h)}$
- d) $r = \sqrt{(h/k)}$

55. For steady heat conduction in a sphere with uniform heat generation, the temperature profile is: (Düzgün ısı üretimi olan kürede kararlı ısı iletimi için sıcaklık profili:)

- a) Linear (Doğrusal)
- b) Parabolic (Parabolik)
- c) Cubic (Kübik)
- d) Exponential (Üstel)

56. The thermal diffusivity α has units of: (Isıl yayılım α 'nın birimi:)

- a) m^2/s
- b) m/s^2
- c) kg/m^3
- d) $\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$

57. For a plane wall with convection on both sides, the total thermal resistance includes:
(Her iki tarafında taşınım olan düz duvar için toplam ısı direnç şunları içerir:)

- a) Only conduction resistance (Sadece iletim direnci)
- b) Only convection resistances (Sadece taşınım dirençleri)
- c) Conduction and convection resistances (İletim ve taşınım dirençleri)
- d) Radiation resistance only (Sadece ışıma direnci)

58. A steel rod ($k = 50 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) with diameter 2 cm and length 50 cm connects two heat reservoirs at 200°C and 100°C . What is the heat transfer rate? (Çapı 2 cm ve uzunluğu 50 cm olan çelik çubuk ($k = 50 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) 200°C ve 100°C 'deki iki ısı rezervuarını bağlamaktadır. Isı transfer hızı nedir?)

- a) 3.14 W
- b) 4.71 W
- c) 6.28 W
- d) 7.85 W

59. A copper block initially at 200°C is suddenly exposed to air at 25°C with $h = 100 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Using lumped analysis, what is the temperature after 60 seconds? (Başlangıçta 200°C 'deki bakır blok aniden $h = 100 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ olan 25°C havaya maruz kalır. Yığılmış analiz kullanarak 60 saniye sonra sıcaklık nedir?) [Given: $\rho = 8900 \text{ kg/m}^3$, $c = 380 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, $V/A_s = 0.01 \text{ m}$]

- a) 172°C
- b) 148°C
- c) 132°C
- d) 118°C

60. Find the overall heat transfer coefficient for a wall with: $h_1 = 50 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ (inside), wall thermal resistance $0.05 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, $h_2 = 20 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ (outside). (İç konveksiyon katsayısı $h_1 = 50 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, duvar termal direnci $0.05 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$, dış konveksiyon katsayısı $h_2 = 20 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ olan duvar için toplam ısı transfer katsayısını bulun.)

- a) $12.5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- b) $10.0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- c) $15.4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- d) $8.7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

61. Which boundary condition represents a perfectly insulated surface? (Hangi sınır koşulu mükemmel yalıtılmış yüzeyi temsil eder?)

- A) $T = \text{constant}$ ($T = \text{sabit}$)
- B) $\partial T / \partial n = 0$
- C) $q = hT$
- D) $q = \text{constant}$ ($q = \text{sabit}$)

62. The one-term approximation in transient conduction is valid when: (Geçici iletimdeki tek terimli yaklaşım ne zaman geçerlidir?)

- a) $Fo < 0.2$
- b) $Fo > 0.2$
- c) $Bi < 0.1$
- d) $Bi > 0.1$

63. For a plane wall of thickness $2L$, the characteristic length used in Biot number is: (Kalınlığı $2L$ olan düz duvar için Biot sayısında kullanılan karakteristik uzunluk:)

- a) $2L$
- b) L
- c) $L/2$
- d) $4L$

64. In transient heat conduction, what does the Fourier number represent? (Geçici ısı iletiminde Fourier sayısı neyi temsil eder?)

- a) Dimensionless time (Boyutsuz zaman)
- b) Dimensionless temperature (Boyutsuz sıcaklık)
- c) Dimensionless length (Boyutsuz uzunluk)
- d) Dimensionless heat flux (Boyutsuz ısı akısı)

65. A rectangular fin has base area $A_b = 0.001 \text{ m}^2$, perimeter $P = 0.1 \text{ m}$, length $L = 0.05 \text{ m}$, $k = 200 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, $h = 50 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. What is the fin efficiency if $mL = 0.5$? (Dikdörtgen kanat taban alanı $A_b = 0.001 \text{ m}^2$, çevre $P = 0.1 \text{ m}$, uzunluk $L = 0.05 \text{ m}$, $k = 200 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, $h = 50 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ 'dir. $mL = 0.5$ ise kanat verimi nedir?)

$$\eta = \frac{\tanh(mL)}{mL}$$

- a) 0.88
- b) 0.92
- c) 0.96
- d) 0.98

66. Calculate the temperature at radius 0.03 m in a solid cylinder with radius 0.05 m, uniform heat generation 10^6 W/m^3 , $k = 50 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, and surface temperature 80°C . (Yarıçap 0.05 m, uniform ısı üretimi 10^6 W/m^3 , $k = 50 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ve yüzey sıcaklığı 80°C olan katı silindir içinde 0.03 m yarıçaptaki sıcaklığı hesaplayın.)

- A) 88°C
- B) 92°C
- C) 85°C
- D) 95°C

67. Fin effectiveness is defined as: (Kanat etkinliği şöyle tanımlanır:)

- a) Heat transfer with fin / Heat transfer without fin (Kanatlı ısı transferi / Kanatsız ısı transferi)
- b) Heat transfer without fin / Heat transfer with fin (Kanatsız ısı transferi / Kanatlı ısı transferi)
- c) Fin temperature / Base temperature (Kanat sıcaklığı / Taban sıcaklığı)
- d) Base temperature / Ambient temperature (Taban sıcaklığı / Ortam sıcaklığı)

68. For an insulated tip fin, the boundary condition at the tip is: (Yalıtılmış uçlu kanat için uçtaki sınır koşulu:)

- a) $T = T_\infty$
- b) $T = T_b$
- c) $dT/dx = 0$
- d) $q = hA(T - T_\infty)$

69. A composite wall consists of three layers in series. If the thermal resistances are $R_1 = 0.01 \text{ K/W}$, $R_2 = 0.05 \text{ K/W}$, $R_3 = 0.02 \text{ K/W}$, and overall temperature difference is 160°C , find heat transfer rate. (Seri üç tabakadan oluşan kompozit duvar. Termal dirençler $R_1 = 0.01 \text{ K/W}$, $R_2 = 0.05 \text{ K/W}$, $R_3 = 0.02 \text{ K/W}$ ve toplam sıcaklık farkı 160°C ise, ısı transfer hızını bulun.)

- a) 2000 W
- b) 1500 W
- c) 2500 W
- d) 1800 W

70. A fin array has 10 fins, each transferring 50 W. What is the fin array heat transfer rate? (Kanat dizisi her biri 50 W transfer eden 10 kanattan oluşmaktadır. Kanat dizisi ısı transfer hızı nedir?)

- a) 50 W
- b) 250 W
- c) 500 W
- d) 1000 W

71. For three thermal resistances in parallel, if $R_1 = 2 \text{ K/W}$, $R_2 = 3 \text{ K/W}$, $R_3 = 6 \text{ K/W}$, the equivalent resistance is: (Paralel üç ısı direnç için $R_1 = 2 \text{ K/W}$, $R_2 = 3 \text{ K/W}$, $R_3 = 6 \text{ K/W}$ ise eşdeğer direnç:)

- a) 0.5 K/W
- b) 1.0 K/W
- c) 1.5 K/W
- d) 2.0 K/W

72. In a thermal resistance network, nodes represent: (Isıl direnç ağında düğümler şunu temsil eder:)

- a) Heat transfer rates (Isı transfer hızları)
- b) Temperatures (Sıcaklıklar)
- c) Thermal resistances (Isıl dirençler)
- d) Heat fluxes (Isı akıları)

73. The contact resistance between two surfaces depends on: (İki yüzey arasındaki temas direnci şuna bağlıdır:)

- a) Surface roughness (Yüzey pürüzlülüğü)
- b) Contact pressure (Temas basıncı)
- c) Interfacial material (Ara yüzey malzemesi)
- d) All of the above (Yukarıdakilerin hepsi)

74. For a composite cylindrical wall with two layers, the interface temperature is closer to: (İki katmanlı bileşik silindirik duvar için ara yüzey sıcaklığı şuna daha yakındır:)

- a) Inner surface temperature (İç yüzey sıcaklığı)
- b) Outer surface temperature (Dış yüzey sıcaklığı)
- c) Average temperature (Ortalama sıcaklık)
- d) Temperature of the layer with higher thermal resistance (Daha yüksek ısı direncine sahip katmanın sıcaklığı)

75. A lumped system has mass 2 kg , specific heat $500 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, surface area 0.5 m^2 , and convection coefficient $20 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Calculate the time constant. (Yığılmış sistem: kütle 2 kg , özgül ısı $500 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, yüzey alanı 0.5 m^2 , konveksiyon katsayısı $20 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Zaman sabitini hesaplayın.)

- a) 100 s
- b) 150 s
- c) 80 s
- d) 120 s

76. What is the main assumption in lumped system analysis? (Yığılmış sistem analizinde temel varsayım nedir?)

- A) Temperature varies with position (Sıcaklık konumla değişir)
- B) Temperature is uniform throughout the body (Sıcaklık cisim boyunca uniformdur)
- C) Heat generation exists (Isı üretimi vardır)
- D) Steady-state conditions (Kararlı durum koşulları)

77. A nuclear fuel rod generates heat at $\dot{q} = 10^8 \text{ W/m}^3$. If the rod radius is 5 mm and $k = 30 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, what is the temperature rise from surface to center? (Nükleer yakıt çubuğu $\dot{q} = 10^8 \text{ W/m}^3$ ısı üretir. Çubuk yarıçapı 5 mm ve $k = 30 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ise yüzeyden merkeze sıcaklık artışı nedir?)

- a) 10.4°C
- b) 20.8°C
- c) 31.2°C
- d) 41.7°C

78. A sphere with radius 0.02 m, $k = 50 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, $\alpha = 1.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ is suddenly exposed to convection with $h = 100 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Calculate the Biot number. (Yarıçap 0.02 m, $k = 50 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, $\alpha = 1.5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ olan küre aniden $h = 100 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ konveksiyona maruz kalır. Biot sayısını hesaplayın.)

- a) 0.013
- b) 0.027
- c) 0.040
- d) 0.021

79. What does the dimensionless temperature θ represent in transient heat conduction? (Geçici ısı iletiminde boyutsuz sıcaklık θ neyi temsil eder?)

- a) $(T - T_0)/(T_i - T_0)$
- b) $(T - T_\infty)/(T_i - T_\infty)$
- c) T/T_i
- d) $(T - T_i)/T_\infty$

80. For a sphere with internal heat generation, the maximum temperature occurs at: (İç ısı üretimi olan küre için maksimum sıcaklık şurada oluşur:)

- a) $r = 0$ (center) ($r = 0$ (merkez))
- b) $r = R/2$
- c) $r = R$ (surface) ($r = R$ (yüzey))
- d) $r = 2R/3$

81. For two-dimensional steady heat conduction without heat generation, the governing equation is: (Isı üretimi olmayan iki boyutlu kararlı ısı iletimi için temel denklem:)

- a) $\partial^2 T / \partial x^2 + \partial^2 T / \partial y^2 = 0$
- b) $\partial^2 T / \partial x^2 + \partial^2 T / \partial y^2 = \dot{q} / k$
- c) $\partial T / \partial t = \alpha (\partial^2 T / \partial x^2 + \partial^2 T / \partial y^2)$
- d) $\nabla T = 0$

82. Calculate the time required for the centerline temperature of a long cylinder (radius 0.05 m, $\alpha = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$) to reach 100°C if initially at 200°C and exposed to 25°C environment with $h = 500 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, $k = 20 \text{ W/m} \cdot \text{K}$. (Yarıçap 0.05 m, $\alpha = 1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ olan uzun silindir için merkez çizgisi sıcaklığının 100°C'ye ulaşması için gereken zamanı hesaplayın. Başlangıç 200°C, ortam 25°C, $h = 500 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, $k = 20 \text{ W/m} \cdot \text{K}$.)

- A) 3456 s
- B) 4125 s
- C) 2890 s
- D) 5234 s

83. For a plane wall with thickness $2L$, if the characteristic length is L , and $Fo = 0.5$, $Bi = 0.1$, find the centerline temperature ratio $(T - T_\infty) / (T_i - T_\infty)$. (Kalınlık $2L$ olan düzlem duvar için karakteristik uzunluk L ise ve $Fo = 0.5$, $Bi = 0.1$ için merkez çizgisi sıcaklık oranını $(T - T_\infty) / (T_i - T_\infty)$ bulun.)

- A) 0.82
- B) 0.76
- C) 0.68
- D) 0.91

84. In cylindrical coordinates, the heat conduction equation includes terms with: (Silindirik koordinatlarda ısı iletim denklemi şu terimlerle içerir:)

- a) $1/r$ and $1/r^2$ ($1/r$ ve $1/r^2$)
- b) Only $1/r$ (Sadece $1/r$)
- c) Only $1/r^2$ (Sadece $1/r^2$)
- d) Neither $1/r$ nor $1/r^2$ (Ne $1/r$ ne de $1/r^2$)

85. For spherical coordinates, the angular terms in the heat equation depend on: (Küresel koordinatlar için ısı denklemindeki açısal terimler şuna bağlıdır:)

- a) θ only (Sadece θ)
- b) ϕ only (Sadece ϕ)
- c) Both θ and ϕ (Hem θ hem ϕ)
- d) Neither θ nor ϕ (Ne θ ne de ϕ)

86. Calculate the total energy removed from a sphere (radius 0.03 m, density 8000 kg/m³, $c_p = 500 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$) when temperature drops from 400°C to 100°C. (Yarıçap 0.03 m, yoğunluk 8000 kg/m³, $c_p = 500 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ olan küreden sıcaklık 400°C'den 100°C'ye düştüğünde çıkarılan toplam enerjiyi hesaplayın.)

- A) 135.7 kJ
- B) 158.2 kJ
- C) 113.4 kJ
- D) 182.6 kJ

87. For a lumped system with time constant $\tau = 200 \text{ s}$, calculate the time required for temperature to change by 90% of the initial temperature difference. (Zaman sabiti $\tau = 200 \text{ s}$ olan yığılmış sistem için sıcaklığın başlangıç sıcaklık farkının %90'ı kadar değişmesi için gereken zamanı hesaplayın.)

- A) 460 s
- B) 520 s
- C) 380 s
- D) 600 s

88. What is the Nusselt number? (Nusselt sayısı nedir?)

- A) Dimensionless temperature (Boyutsuz sıcaklık)
- B) Dimensionless heat transfer coefficient (Boyutsuz ısı transfer katsayısı)
- C) Dimensionless velocity (Boyutsuz hız)
- D) Dimensionless pressure (Boyutsuz basınç)

89. Air at 25°C with thermal conductivity $k = 0.026 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ flows over a cylinder with diameter 0.05 m. If $Nu = 75$, find convection coefficient. ($k = 0.026 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ termal iletkenliğe sahip 25°C hava, çap 0.05 m olan silindir üzerinde akar. $Nu = 75$ ise, konveksiyon katsayısını bulun.)

- A) 39 W/m²·K
- B) 42 W/m²·K
- C) 35 W/m²·K
- D) 47 W/m²·K

90. What is the main difference between forced and natural convection? (Zorlanmış ve doğal konveksiyon arasındaki temel fark nedir?)

- A) Direction of heat transfer (Isı transfer yönü)
- B) Driving force for fluid motion (Akışkan hareketi için itici kuvvet)
- C) Type of fluid used (Kullanılan akışkan türü)
- D) Temperature range (Sıcaklık aralığı)

91. A fin with rectangular cross-section: width 0.05 m, thickness 0.002 m, length 0.1 m, $k = 200 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, $h = 25 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Calculate the fin parameter m . (Dikdörtgen kesitli kanat: genişlik 0.05 m, kalınlık 0.002 m, uzunluk 0.1 m, $k = 200 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, $h = 25 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Kanat parametresi m 'yi hesaplayın.)

- A) 25 m^{-1}
- B) 35.4 m^{-1}
- C) 11.4 m^{-1}
- D) 50 m^{-1}

92. A composite wall has brick (10 cm, $k_1 = 0.7 \text{ W/m}\cdot\text{K}$), air gap (2 cm, $k_2 = 0.025 \text{ W/m}\cdot\text{K}$), and concrete (15 cm, $k_3 = 1.4 \text{ W/m}\cdot\text{K}$). For $\Delta T = 30^\circ\text{C}$, what is the heat flux? (Bileşik duvar tuğla (10 cm, $k_1 = 0.7 \text{ W/m}\cdot\text{K}$), hava boşluğu (2 cm, $k_2 = 0.025 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) ve betondan (15 cm, $k_3 = 1.4 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) oluşmaktadır. $\Delta T = 30^\circ\text{C}$ için ısı akısı nedir?)

- a) 25.6 W/m^2
- b) 28.3 W/m^2
- c) 31.2 W/m^2
- d) 34.8 W/m^2

93. A steel pipe (inner radius 5 cm, outer radius 7 cm, $k = 50 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) carries hot fluid. If insulation ($k = 0.05 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) is added to outer radius 12 cm, what is the percentage reduction in heat loss? (Çelik boru (iç yarıçap 5 cm, dış yarıçap 7 cm, $k = 50 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) sıcak akışkan taşımaktadır. Dış yarıçap 12 cm'ye yalıtım ($k = 0.05 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) eklenirse ısı kaybındaki yüzde azalma nedir?)

- a) 85%
- b) 90%
- c) 95%
- d) 98%

94. A copper sphere (radius 3 cm, $k = 400 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, $\rho = 8900 \text{ kg/m}^3$, $c = 380 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$) initially at 300°C is quenched in water at 20°C with $h = 5000 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. What is the temperature after 10 seconds? (Yarıçapı 3 cm olan bakır küre ($k = 400 \text{ W/m}\cdot\text{K}$, $\rho = 8900 \text{ kg/m}^3$, $c = 380 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$) başlangıçta 300°C 'de iken $h = 5000 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ olan 20°C suda söndürülür. 10 saniye sonra sıcaklık nedir?)

- a) 45°C
- b) 38°C
- c) 32°C
- d) 28°C

95. A composite cylindrical wall consists of an inner steel layer ($r_1 = 5$ cm, $r_2 = 7$ cm, $k_1 = 45$ W/m·K) and outer insulation layer ($r_3 = 12$ cm, $k_2 = 0.08$ W/m·K). For inner surface temperature $T_1 = 200^\circ\text{C}$ and outer surface temperature $T_3 = 40^\circ\text{C}$, what is the interface temperature T_2 ? (Bileşik silindirik duvar iç çelik katman ($r_1 = 5$ cm, $r_2 = 7$ cm, $k_1 = 45$ W/m·K) ve dış yalıtım katmanından ($r_3 = 12$ cm, $k_2 = 0.08$ W/m·K) oluşmaktadır. İç yüzey sıcaklığı $T_1 = 200^\circ\text{C}$ ve dış yüzey sıcaklığı $T_3 = 40^\circ\text{C}$ için ara yüzey sıcaklığı T_2 nedir?)

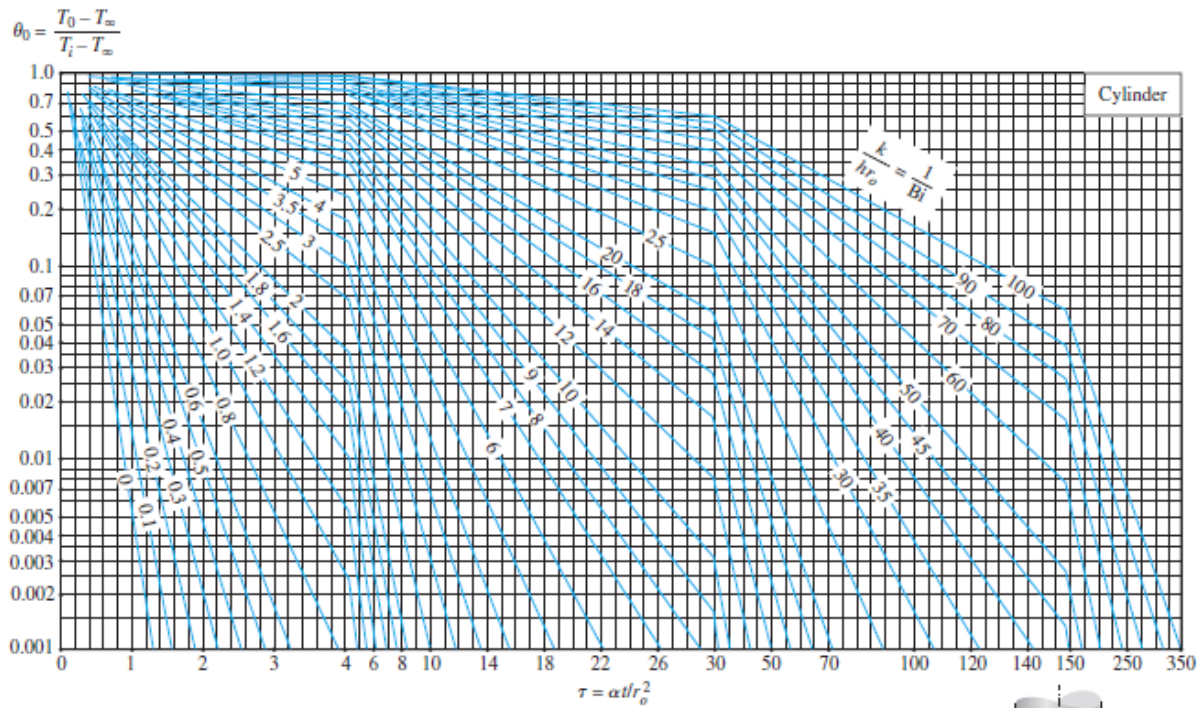
- a) 185°C
- b) 192°C
- c) 198°C
- d) 175°C

96. A steel ball bearing ($k = 50$ W/m·K, $\rho = 7800$ kg/m³, $c = 460$ J/kg·K, diameter = 20 mm) is initially at 80°C and suddenly immersed in oil at 20°C with $h = 400$ W/m²·K. Using lumped system analysis, what is the time required for the ball to cool to 30°C ? (Çelik rulman bilyesi ($k = 50$ W/m·K, $\rho = 7800$ kg/m³, $c = 460$ J/kg·K, $\text{çap} = 20$ mm) başlangıçta 80°C 'de iken aniden $h = 400$ W/m²·K olan 20°C yağa daldırılır. Yığılmış sistem analizi kullanarak bilyenin 30°C 'ye soğuması için gereken zamanı bulunuz.)

- a) 45 s
- b) 22 s
- c) 54 s
- d) 74 s

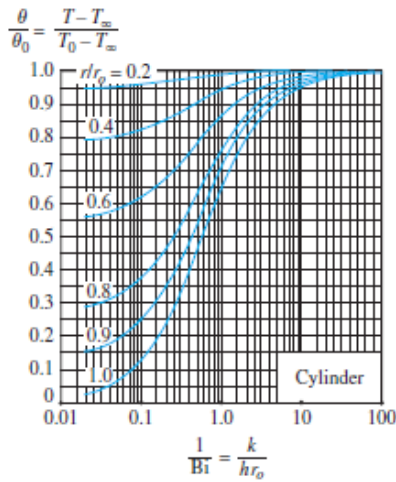
97. A rectangular fin with base thickness $t = 3$ mm, width $w = 40$ mm, length $L = 60$ mm, $k = 150$ W/m·K is exposed to air with $h = 75$ W/m²·K. If the base temperature is 120°C and ambient temperature is 25°C , calculate the heat transfer from the fin assuming insulated tip condition. (Taban kalınlığı $t = 3$ mm, genişlik $w = 40$ mm, uzunluk $L = 60$ mm, $k = 150$ W/m·K olan dikdörtgen kanat $h = 75$ W/m²·K olan havaya maruz kalmaktadır. Taban sıcaklığı 120°C ve ortam sıcaklığı 25°C ise yalıtılmış uç koşulunu varsayarak kanattan ısı transferini hesaplayınız.)

- a) 18.2 W
- b) 22.4 W
- c) 26.2 W
- d) 31.5 W



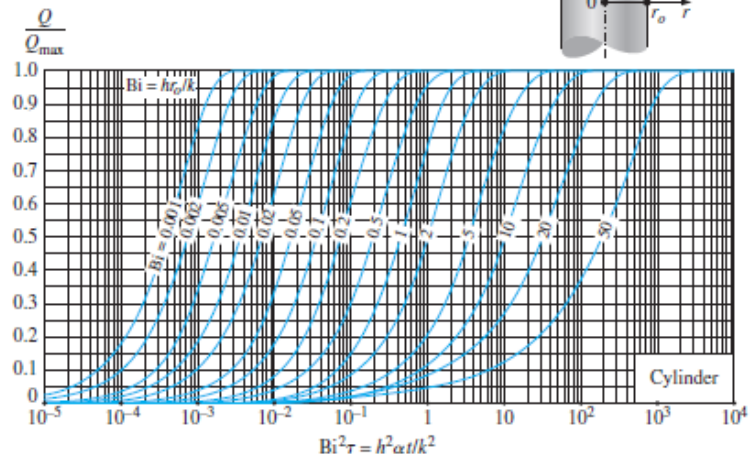
(a) Centerline temperature.

From M. P. Heisler, "Temperature Charts for Induction and Constant Temperature Heating,"
Trans. ASME 69, 1947, pp. 227–36. Reprinted by permission of ASME International.



(b) Temperature distribution.

From M. P. Heisler, "Temperature Charts for Induction and Constant Temperature Heating,"
Trans. ASME 69, 1947, pp. 227–36. Reprinted
by permission of ASME International.

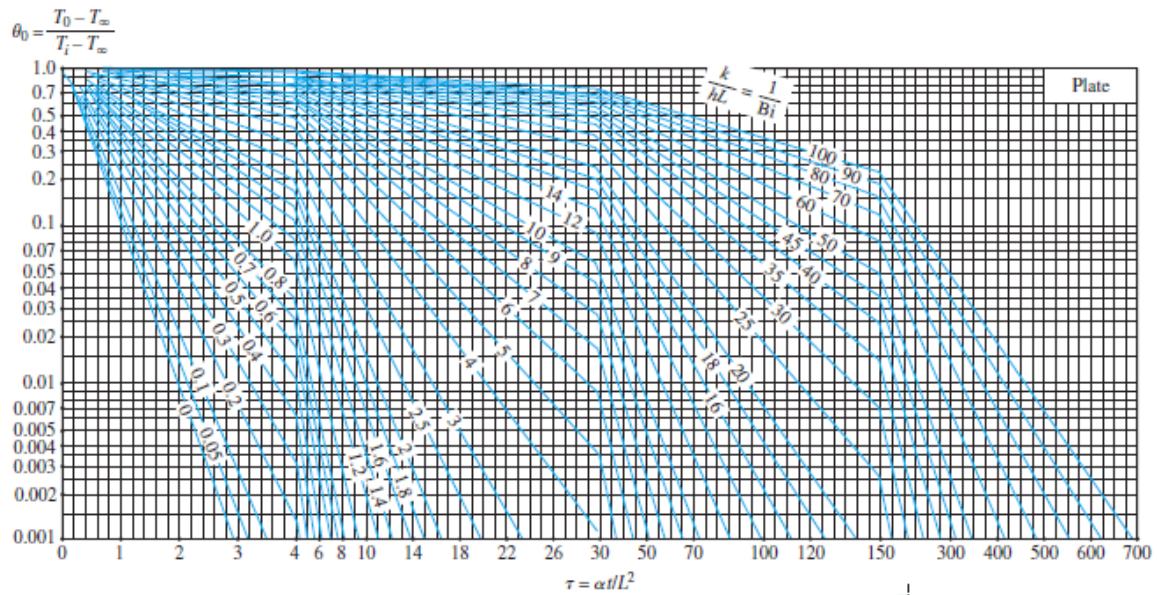


(c) Heat transfer.

From H. Gröber et al.

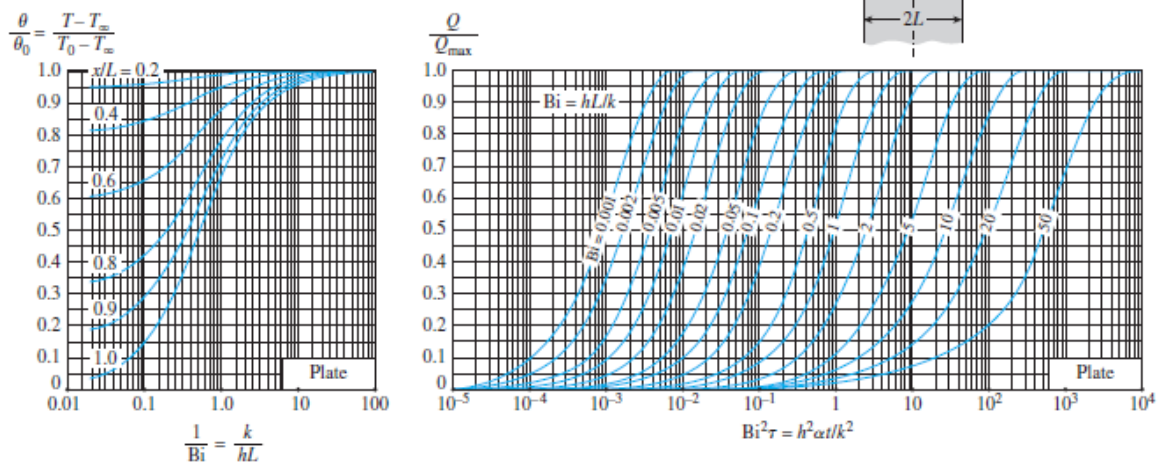
FIGURE 4–18

Transient temperature and heat transfer charts for a long cylinder of radius r_o initially at a uniform temperature T_i subjected to convection from all sides to an environment at temperature T_∞ with a convection coefficient of h .



(a) Midplane temperature.

From M. P. Heisler, "Temperature Charts for Induction and Constant Temperature Heating," Trans. ASME 69, 1947, pp. 227-36. Reprinted by permission of ASME International.



(b) Temperature distribution.

From M. P. Heisler, "Temperature Charts for Induction and Constant Temperature Heating," Trans. ASME 69, 1947, pp. 227-36. Reprinted by permission of ASME International.

(c) Heat transfer.

From H. Gröber et al.

FIGURE 4-17

Transient temperature and heat transfer charts for a plane wall of thickness $2L$ initially at a uniform temperature T_i subjected to convection from both sides to an environment at temperature T_∞ with a convection coefficient of h .