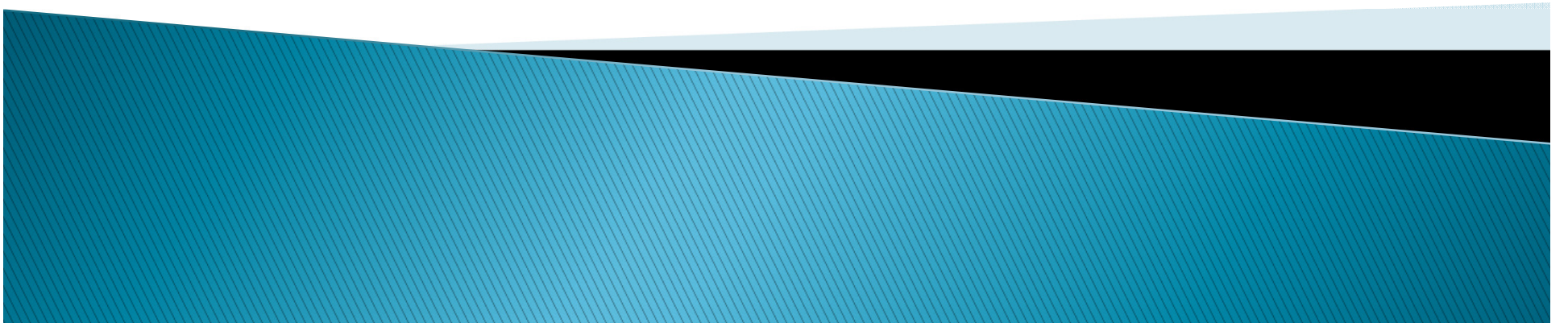
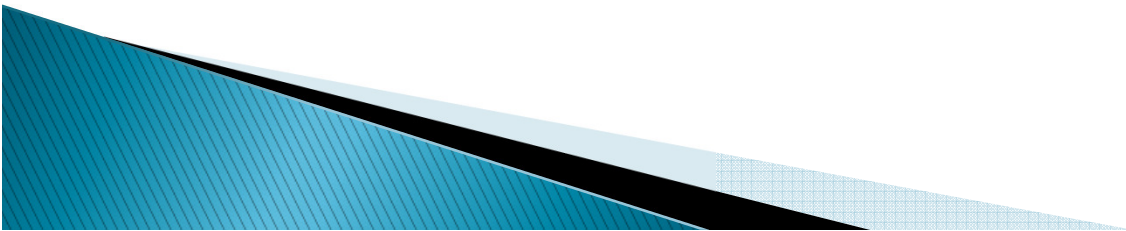


GDM 307
KÜTLE AKTARIMI VE TEMEL
İŞLEMLER



Kararsız Koşullarda Kütle Aktarımı

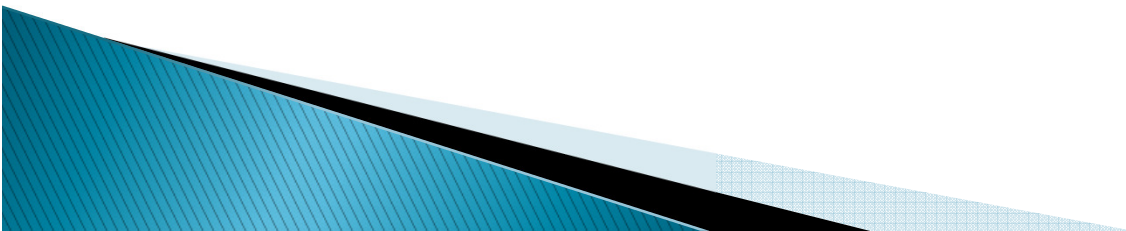
- ▶ Farklı geometriler için hazırlanmış Heisler Grafikleri kullanılabilir.
- ▶ Isı aktarımı için hazırlanan grafikler kullanılmaktadır. Çevrimin yapılabilmesi için Tablo 7.1.1 kullanılmalıdır.



$$N_A = k_c (C_{L1} - C_{Li})$$

K (Denge dağılım katsayısı)

$$K = \frac{C_{Li}}{C_i}$$



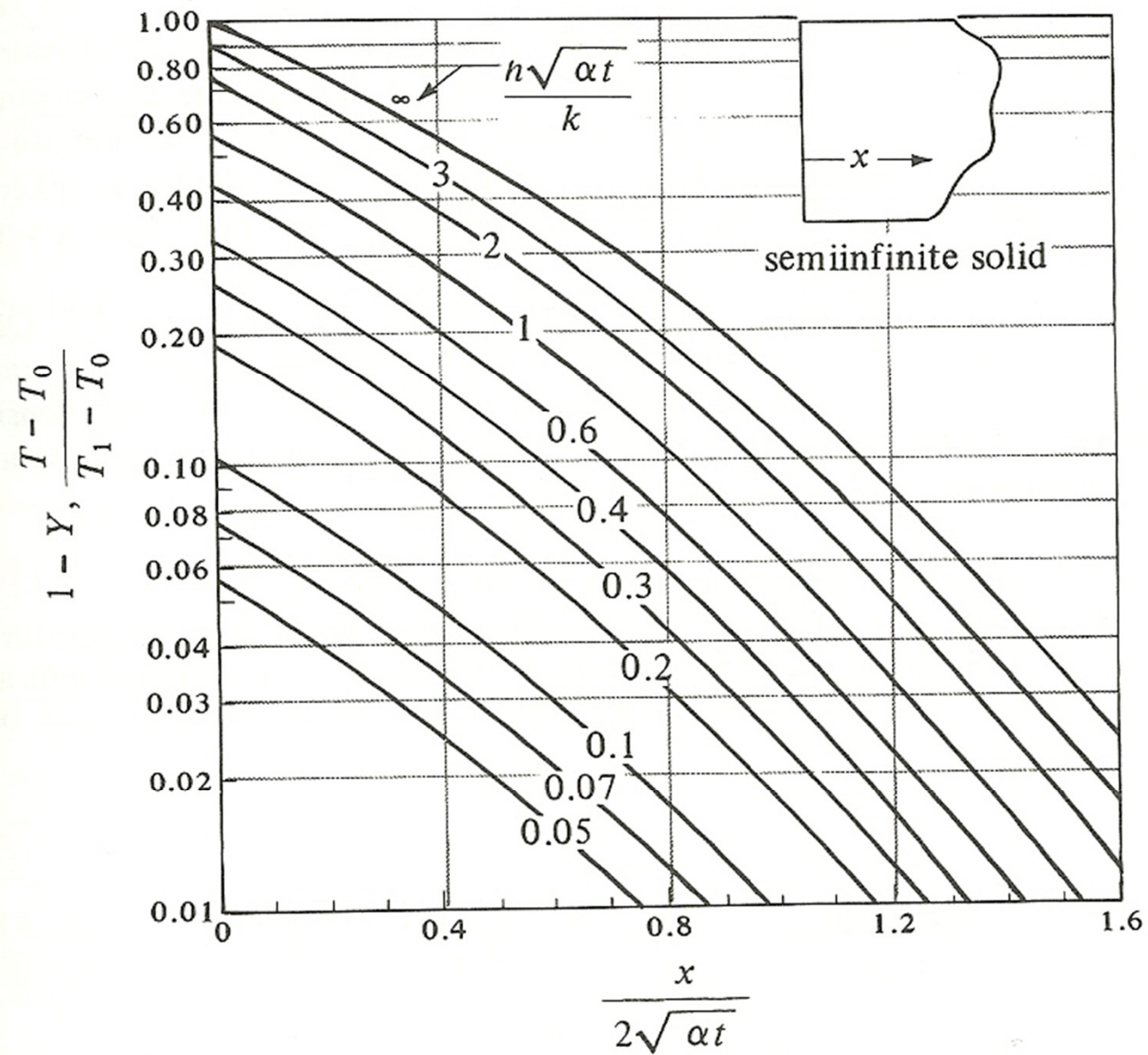


FIGURE 5.3-3. Unsteady-state heat conducted in a semiinfinite solid with surface convection. Calculated from Eq. (5.3-7)(SI).

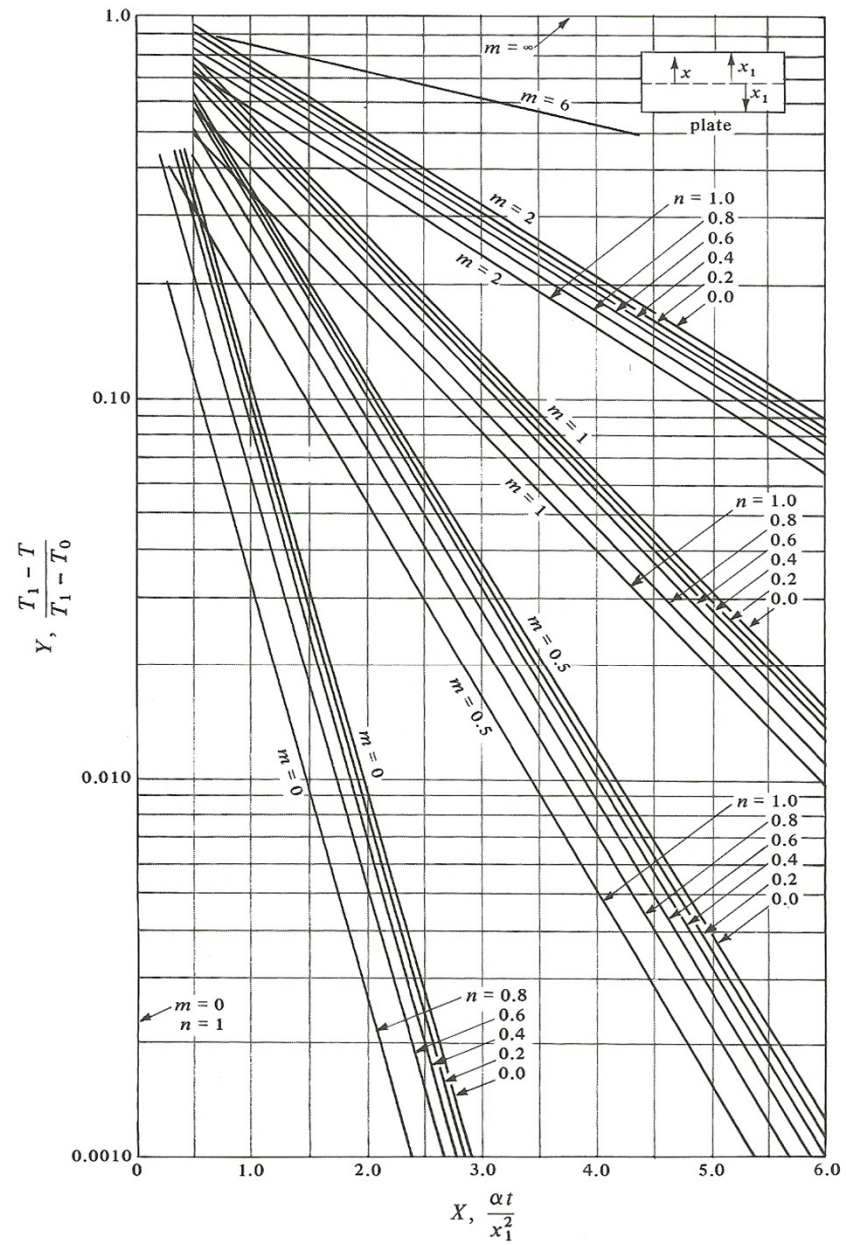


FIGURE 5.3-5. Unsteady-state heat conduction in a large flat plate. [From H. P. Gurney and J. Lurie, *Ind. Eng. Chem.*, **15**, 1170 (1923).]

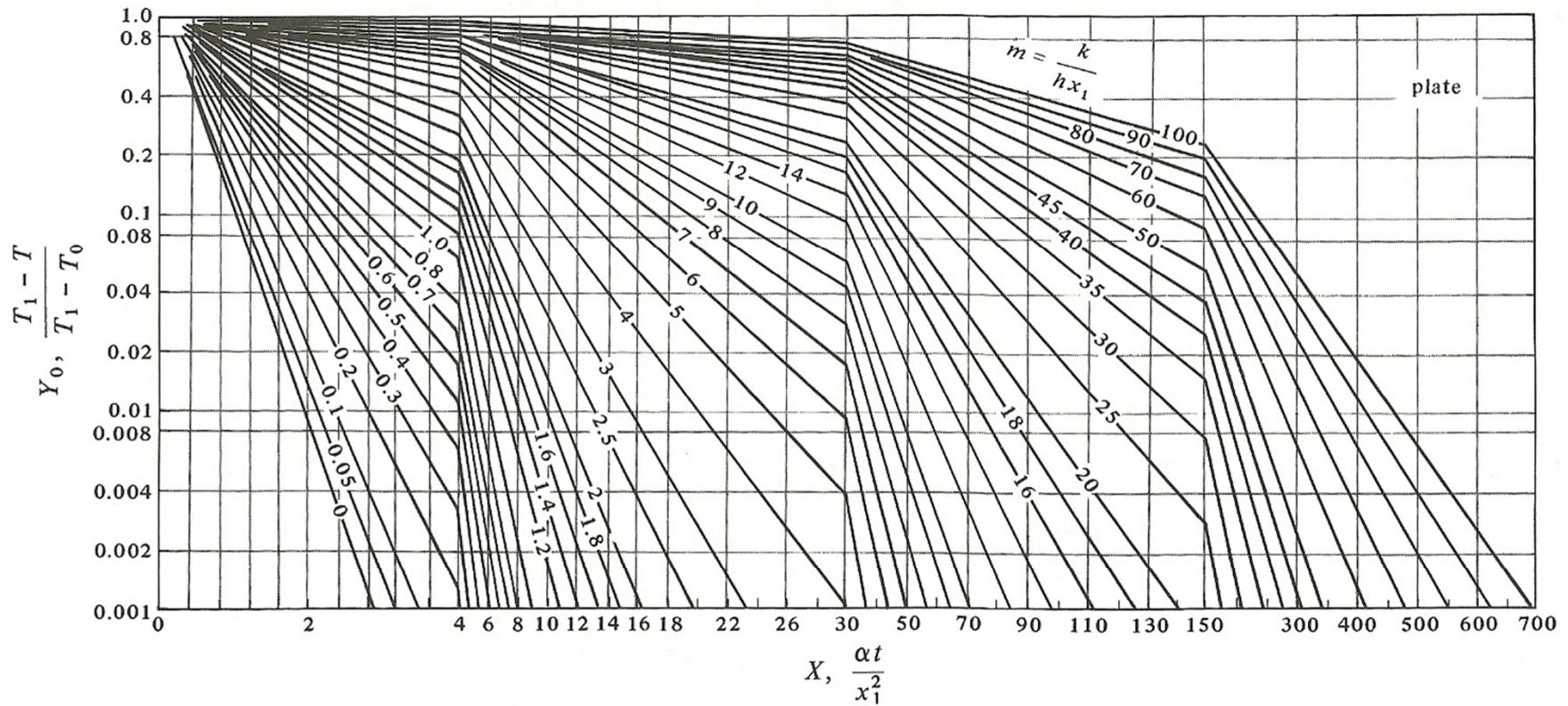


FIGURE 5.3-6. Chart for determining temperature at the center of a large flat plate for unsteady-state heat conduction. [From H. P. Heisler, *Trans. A.S.M.E.*, 69, 227 (1947). With permission.]

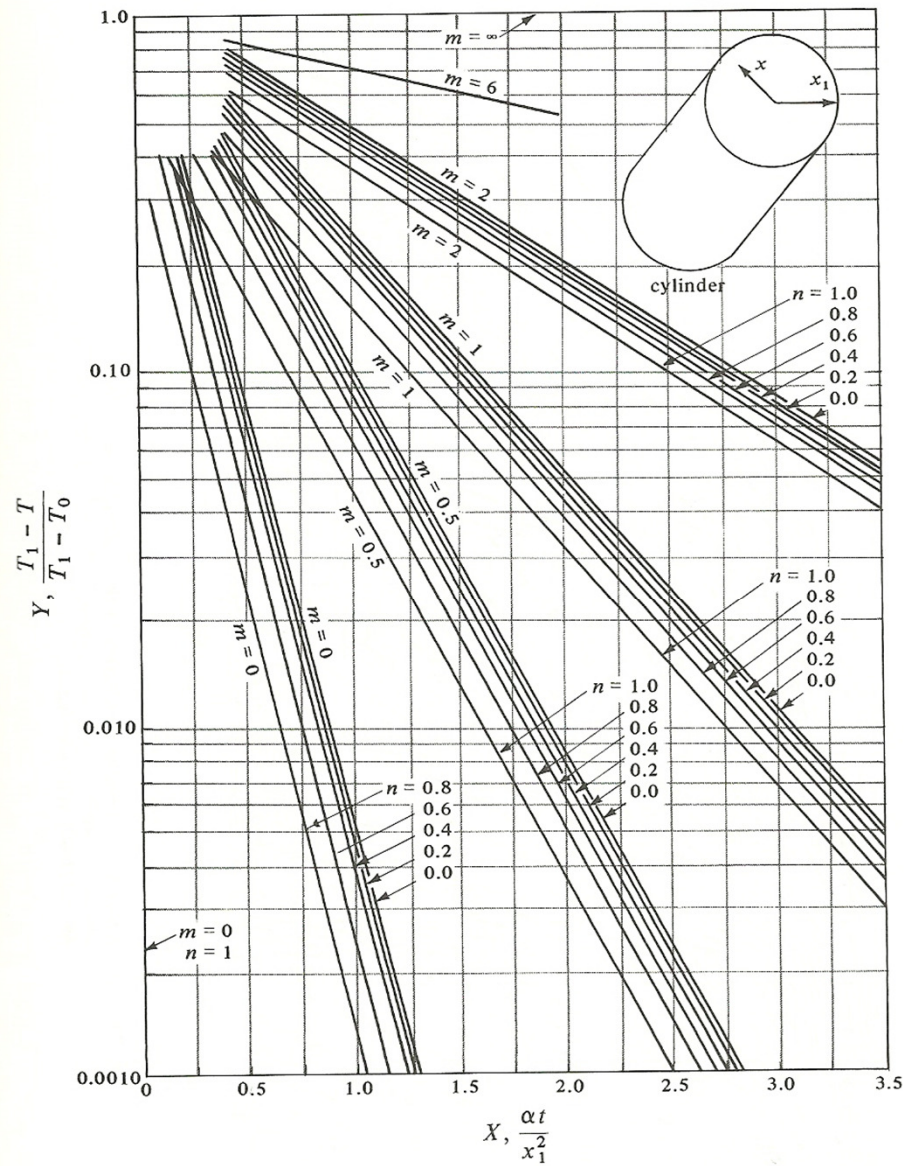


FIGURE 5.3-7. Unsteady-state heat conduction in a long cylinder. [From H. P. Gurney and J. Lurie, *Ind. Eng. Chem.*, **15**, 1170 (1923).]

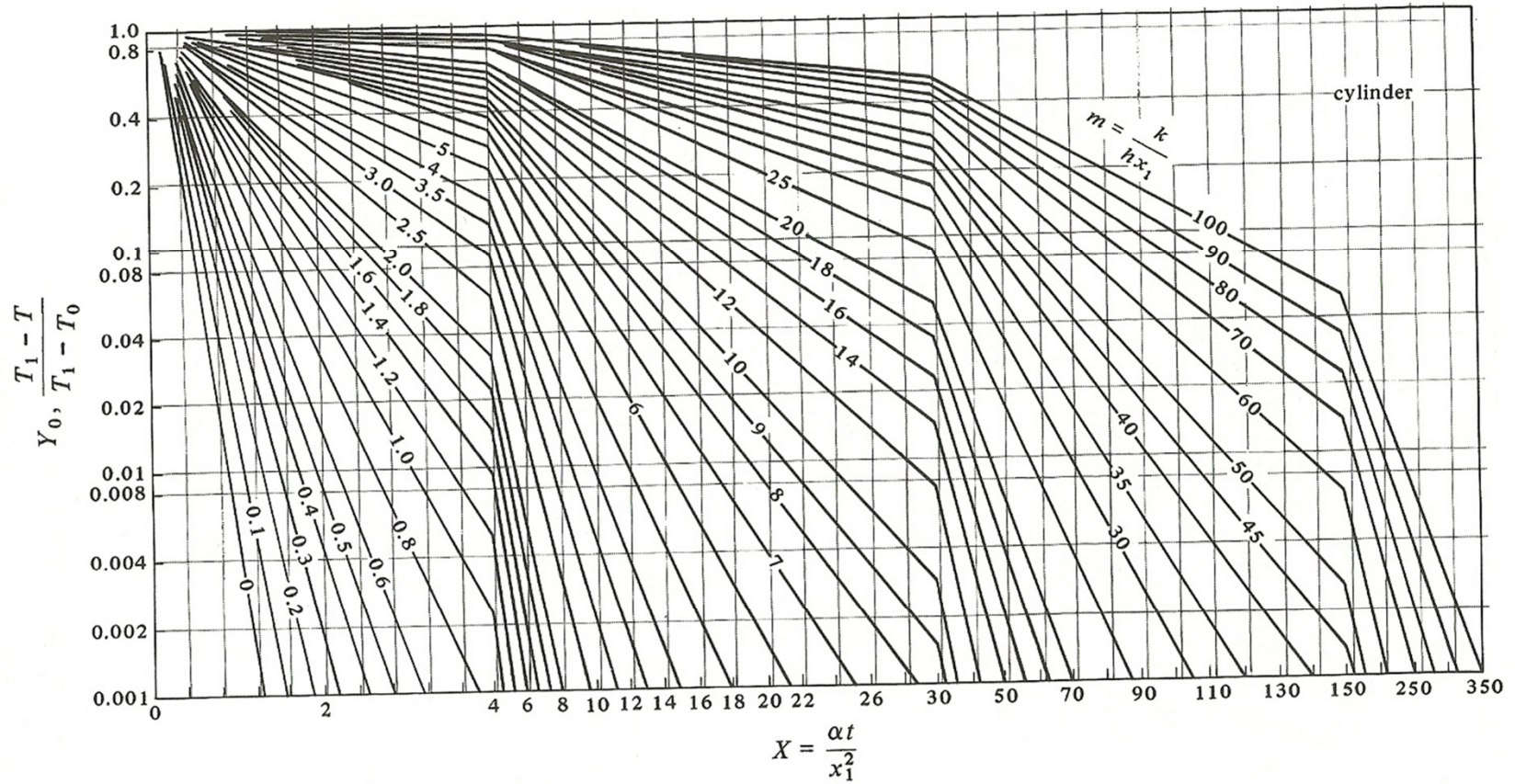


FIGURE 5.3-8. Chart for determining temperature at the center of a long cylinder for unsteady-state heat conduction. [From H. P. Heisler, *Trans. A.S.M.E.*, 69, 227 (1947). With permission.]

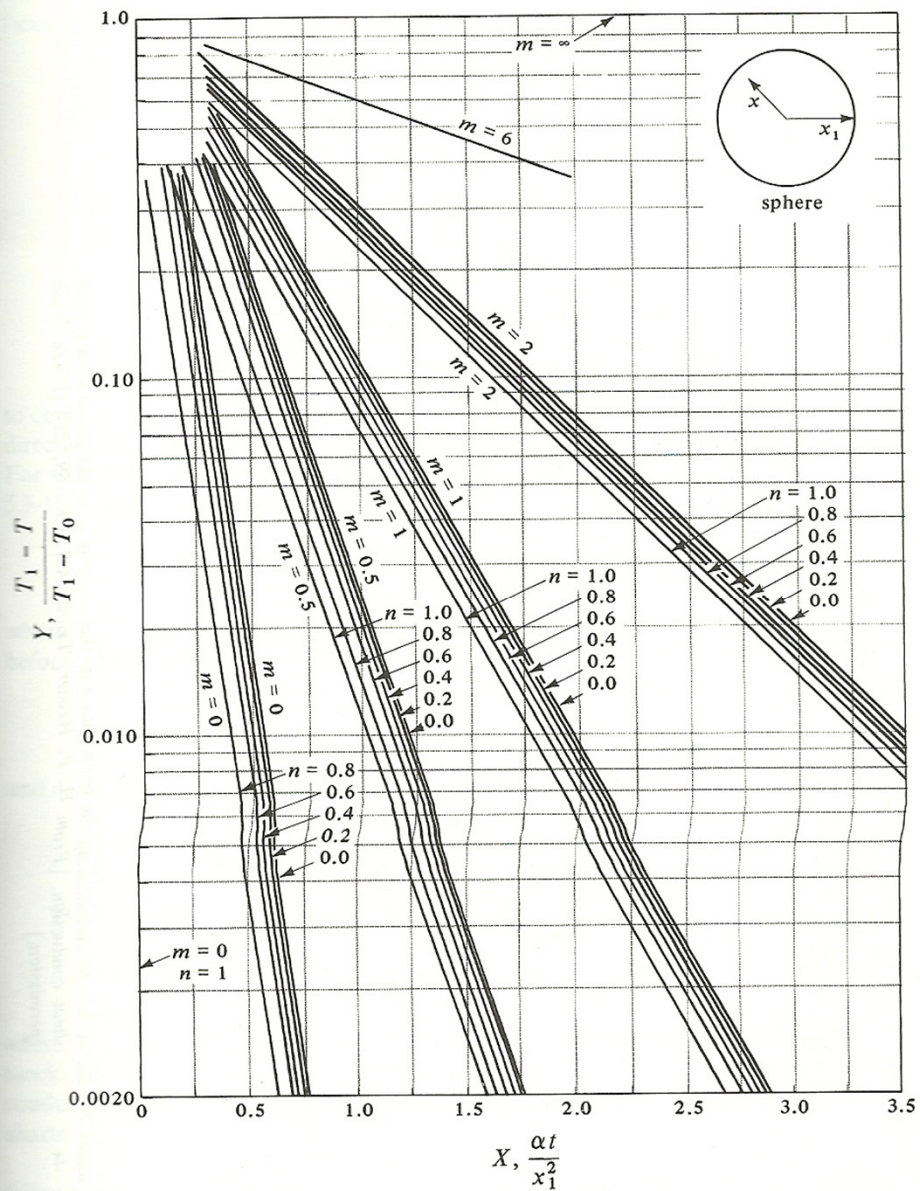


FIGURE 5.3-9. Unsteady-state heat conduction in a sphere. [From H. P. Gurney and J. Lurie, *Ind. Eng. Chem.*, 15, 1170 (1923).]

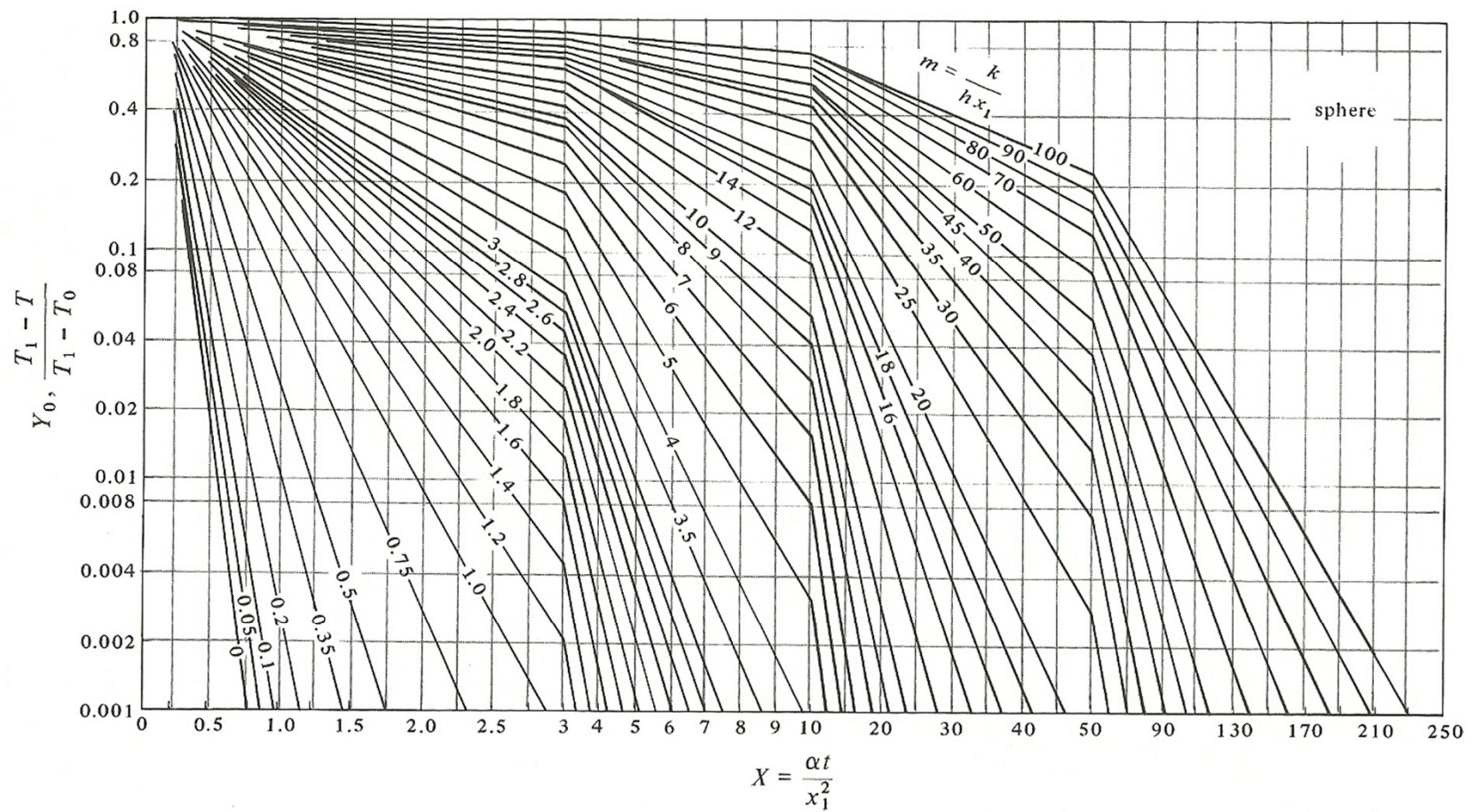
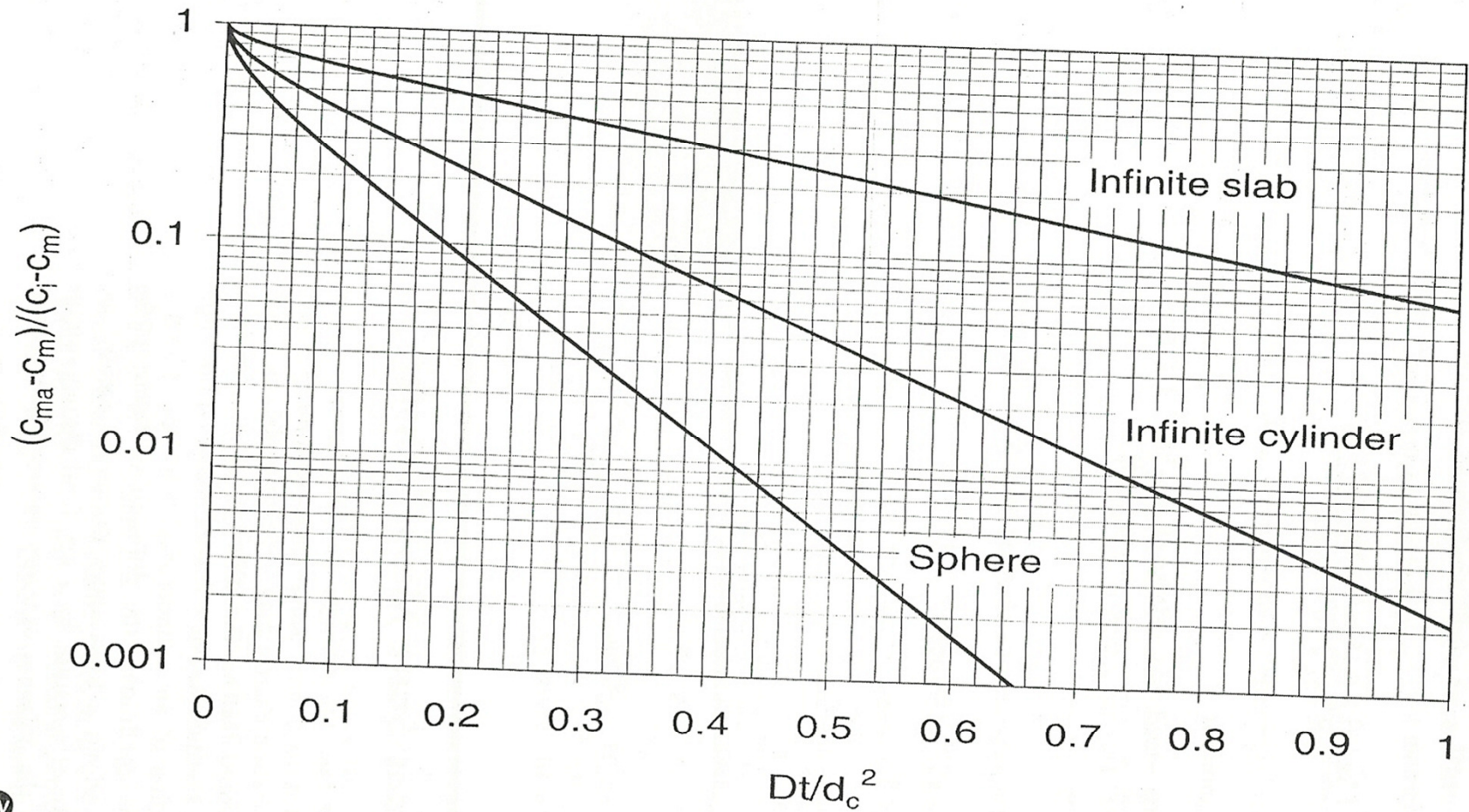


FIGURE 5.3-10. Chart for determining the temperature at the center of a sphere for unsteady-state heat conduction. [From H. P. Heisler, *Trans. A.S.M.E.*, **69**, 227 (1947). With permission.]

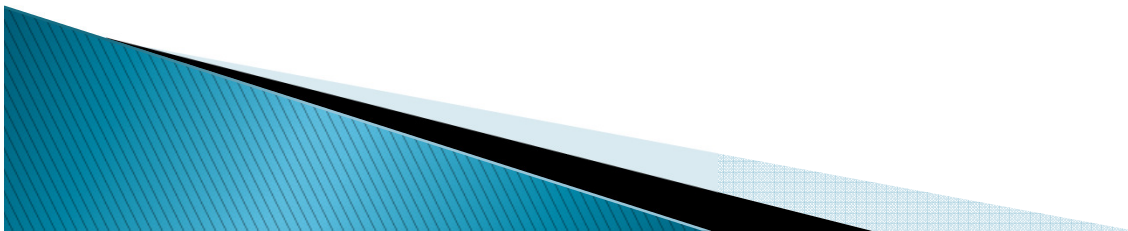


W

Figure 10.3 Unsteady-state mass transfer chart for mass average concentration in three standard geometries. (From Treybal, 1968.)

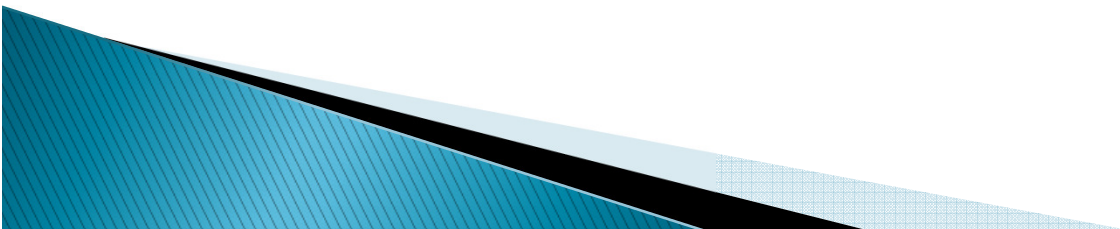
Çok yönlü sistemler için uygulanacak yöntem ise aşağıdaki eşitlikte özetlenmiştir;

$$Y_{x,y,z} = Y_x Y_y Y_z = \frac{c_1 / K - c_{x,y,z}}{c_1 / K - c_0}$$



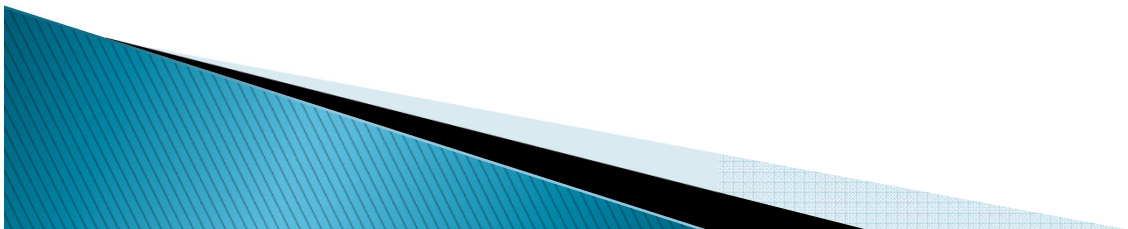
Örnek

- ▶ Çok kalın bir tabaka içerisinde A üniform şekilde dağılmış durumdadır. A'nın uniform derişimi $0,01 \text{ kgmolA/m}^3$ olarak verilmiştir. Birdenbire tabakanın ön yüzeyi akış halindeki sıvı ile temas ettirilmiştir. Bu sıvı içerisindeki A'nın konsantrasyonu $0,1 \text{ kgmolA/m}^3$ 'dür. Akışın konvektif kütle aktarım katsayısı ise $2 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ 'dir. Katı içerisindeki yayılım katsayısı ise $4 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ 'dir. Denge dağılım katsayısı ise 2 olduğuna göre tabakayı yarı sonsuz katı varsayarak $t=30000 \text{ s}$ anında yüzeyden $0,005 \text{ m}$, $0,015 \text{ m}$ ve $0,02 \text{ m}$ uzaklıktaki konsantrasyonu hesaplayınız. Sistemin şeklini detaylı olarak çiziniz.



Örnek:

% 5.15 (ağırlık) katı agar jel tabakası 278 K'de x yönünde 10.16 mm kalınlığında, y yönünde 7.62 mm kalınlığında, z yönünde ise 10,16 mm kalınlığındadır ve difüzyon bütün yüzeylerde gerçekleşmektedir. Tabaka içerisinde ürenin başlangıç konsantrasyonu 0,1 kgmol/m³ olarak verilmiştir. Tabaka birdenbire türbülanslı akan saf su içerisine daldırılır. Kütle aktarım katsayısının çok yüksek olduğu bilgisi verilmiştir. Ürenin agar içerisindeki yayılım katsayısı $4,72 \times 10^{-10}$ m²/s'dir. 10 saat sonunda tam orta noktadaki konsantrasyon nedir.



Örnek:

- ▶ Islak agar jel silindiri 278 K'dedir. Çapı 30,48 mm uzunluğu ise 38,1 mm'dir. Silindirin iki ucu paralel düz yüzeyler olarak değerlendirilebilir. Silindir içerisinde ürenin başlangıç konsantrasyonu $0,1 \text{ kgmol/m}^3$ olarak verilmiştir. Ürenin agar içerisindeki yayılım katsayısı $4,72 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$ 'dir. Silindirin birdenbire türbülanslı akan saf su içerisine daldırılması durumunda 100 saat sonunda
- ▶ Sadece radyal yönde difüzyon olursa
- ▶ Hem radyal hem de aksiyal yöden difüzyon olursa orta nokta konsantrasyonunu hesaplayınız.

