

Diferansiyel Denklemler

Bilinmeyen fonksiyonu ve türlerini içeren denklemlere
diferansiyel denklemler denir.

Bilinmeyen fonksiyon Sadexe bir bağımsız değişkenle bağlı ise
bağılı (Adı) dit. denklemidir. Şayele ki,

$$\frac{dy}{dx} = 5x + 3$$

$$e^y \frac{d^2y}{dx^2} + 2 \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 = 1$$

$$4 \frac{d^3y}{dx^3} + \sin(x) \frac{d^2y}{dx^2} + 5xy = 0$$

$$\left(\frac{dy}{dx} \right)^3 + 3y \left(\frac{dy}{dx} \right)^7 + y^3 \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 = 5x$$

Bilinenlerin fonksiyon iki veya daha fazla bağımsız değişkenle bağımlı ise kısmi diferansiyel denklemidir. Şöyle ki;

$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} - 4 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = 0 \quad y \text{ değişkeni } t \text{ ve } x \text{ değişkenlerine bağlıdır.}$$

Bu denklemde bağımlı değişkenlerin yerine konulmalıdır.

Diferansiyel Denklemlerin Gösterilisi

$$\frac{dy}{dx} + ax - b = 0 \quad \text{ve ya} \quad y' + ax - b = 0 \quad \text{gibi gösterilir.}$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{dy}{dx} = y' \\ \frac{d^2y}{dx^2} = y'' \end{array} \right\} \text{Aynı şekilde}$$

$$\dots$$

$$\frac{d^n y}{dx^n} = y^n \quad \text{şeklinde gösterilir.}$$

Bağımsız değişken t (zaman) ise genellikle

$$y' \text{ yerine } \dot{y} \text{ yani } \frac{dy}{dt}$$

$$\begin{array}{ll} y'' & \ddot{y} \\ \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots \end{array} \quad \frac{d^2y}{dt^2}$$

Şeklinde gösterilir.

Diferansiyel Denklemin Mertebesi / Bilinmeyen Fonksiyonu ve Bağımsız Değişkeni

Diferansiyel denklemdede bulunan en yüksek tane diferansiyel denklemin MERTEBESİni, üssü ise derecesini gösterir

Örnekler

a) $(y'')^2 - (3yy')^4 + (xy)^3 = 0$ Mertebe 2, derece 2, bilinmeyen fonksiyon: y , Bağımsız değişken: x

b.) $x^4 y''' + xy''' = e^x$ mertebe 4, derece 1, bilinmeyen funk: y, Bağımlı değişken x

c.) $\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)^{3/2} + y = x$ mertebe 2, derece $\frac{3}{2}$, bilinmeyen funk: y, Bağımsız değişken x

d.) $\left(\frac{db}{dp}\right)^7 = 3p$ mertebe 1, derecesi 7, Bilinmeyen funk: b, Bağımsız dej. p

e.) $\left(\frac{dr}{dy^2}\right)^2 + \frac{dr}{dy^2} + y \cdot \frac{dr}{dy} = 0$ mertebe 2, derecesi 2, bilinmeyen funk r, bağımsız dej. y

f.) $y''' + 2(y'')^2 + y' = \cos x$ mertebe 3, derecesi 1, bilinmeyen funk y, bağımsız değişken x

Bilinmeyen fonksiyonu y, bağımsız değişkeni x olan bir dif. denkleminde x'in sayısal değerlerinin dif. denkleminin çözümü olup olmadığını araştırması;