

# Diferansiyel Denklemler

Bilinmeyen fonksiyonu ve türevlerini içeren denklemlere diferansiyel denklemler denir.

Bilinmeyen fonksiyon sadece bir bağımsız değişkene bağlı ise bağığı (Adi) dif. denlemidir. Şöyle ki;

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

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

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

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

Bilinmeyen fonksiyon iki veya daha fazla bağımsız değişkene bağlı ise kısmi diferansiyel denklemdir. Şöyle ki;

$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} - 4 \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = 0$$

y değişkeni t ve x değişkenlerine bağlıdır. Bu durumda bağımlı dkt. denklemler incelenecektir.

## Diferansiyel Denklemlerin Gösterilişi

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

$$\left\{ \frac{dy}{dx} = y' \right\} \text{ Aynı şekilde}$$

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = y''$$

.....

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

Bağımsız değişken  $t$  (zaman) ise genellikle

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

$y''$  "  $\ddot{y}$  "  $\frac{d^2y}{dt^2}$

şeklinde gösterilir.

## Diferansiyel Denklemin Mertebeşi, Bilinmeyen Fonksiyonu ve Bağımsız Değişkeni

Diferansiyel denklemlerde bulunan en yüksek türev diferansiyel denklemin MERTEBESİ'ni, üssü ise derecesini gösterir

### Örnekler

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

b.)  $x^4 y'''' + x y''' = e^x$  Meritebe 4, derece 1, bilinmeyen fonk:  $y$ , Bağımsız değişken  $x$

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

d.)  $\left(\frac{db}{dp}\right)^7 = 3p$  Meritebe 1, derecesi 7, Bilinmeyen fonksiyon  $b$ , bağımsız değiş.  $p$

e.)  $\left(\frac{d^2 r}{dy^2}\right)^2 + \frac{d^2 r}{dy^2} + y \cdot \frac{dr}{dy} = 0$  Meritebe 2, derecesi 2, bilinmeyen fonk  $r$ , bağımsız değiş.  $y$

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

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