

DİFERANSİYEL DENKLEMLER

Tanım: En az bir bağımsız değişken, bu değişkene bağlı bağımlı değişken ve bağımsız değişkenin türevlerini içeren denklemlere denir.

MERTEBE: Bir diff bulunan en yüksek mertebeden türevin mertebesine denir.

örnek

- $y^{(4)} + y'' - \sin 3x = 0 \rightarrow 4. \text{ mertebe}$
- $5y''' + y' + 4y = 17 \ln(x)^{21} \rightarrow 3. \text{ mertebe}$
- $8(y'')^8 + 3y' = 2 \tan x \rightarrow 2. \text{ mertebe}$
- $e^{y^{(4)}} + \ln(y'') - 7y = 0 \rightarrow 4. \text{ mertebe}$
- $\cos(y'') + x^2 \cdot e^x \cdot \ln(y^{(10)})^{30} = \tan(x \cdot y^{(15)})^3 \rightarrow 15. \text{ mertebe}$

DERECE: Bir diff bağımlı değişkene bağlı olacak şekildeki türevlerin polinom şeklinde yazılmasına denir. En yüksek mertebeli türevin derecesidir.

örnek

- $(y''')^5 + 3y'' + 2y = 0 \rightarrow 5. \text{ derece}$
- $y'' + x^4 y' - 12y = 0 \rightarrow 1. \text{ derece}$
- $3x(y^{(4)})^2 + e^{x^2}(\ln y')^8 - 8y = \ln x \rightarrow \text{polinom yazılamıyor. X}$
- $x^3 y^{(15)} + x^2 y'' + 4y' - \sin y = 0 \rightarrow \text{polinom yazılamıyor. X}$
- $x^2(y''')^2 + e^x(y^{(8)})^{10} + \sin x^2(y'')^{50} + \ln x = 0 \rightarrow 50. \text{ derece}$

Adi Diferansiyel DENKLEM: Bir Diff bağımsız değişken bir tane ise adi diff'dir.

örnek

$$\bullet \frac{dy}{dx} = y'$$

$$\bullet y' - 3xy = 2$$

$$\bullet y'' - 3y' + 4xy = 0$$

$$\bullet x \frac{d^3 x}{dt^3} - x^2 \frac{dx}{dt} + x = \sin t$$

Kısmi Diferansiyel DENKLEM Bir diff bağımsız değişken birden fazla ise

kısmi diff dir.

örnek

$$\bullet \frac{\partial u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

$$\bullet \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial u}{\partial y} = 0$$

LINEER Diferansiyel DENKLEM: Bir lineer diff. tüm türevlerin derecesi

1 olmalı ve bağımlı değişken ve türevleri grup halinde olmamalı.

$$\bullet 4y'' + 3y' - 2y = 0 \rightarrow \text{Lineer}$$

$$\bullet x^2 y'' + xy' = 0 \rightarrow \text{lineer}$$

$$\bullet x^2 y''' + y' \cdot y'' = 0 \rightarrow \text{lineer değil x}$$

$$\bullet (y'')^2 + \sin x \cdot y' + y = \ln x \rightarrow \text{lineer değil x}$$

HOMOGEN LINEER DİF. DENKLEM: Bütün y li ifadeler aynı tarafa toplanır.

Karşı taraf 0 ise homogen.

örnek

$$3y'' + 7y' + y = 0 \rightarrow \text{homogen}$$

$$5y'' + 16y - \sin x = 0 \rightarrow \times$$

$$12y^{(4)} - 3y''' + y'' = \ln x \cdot y' \rightarrow \text{homogen}$$

$$y' - 4xy = 0 \rightarrow \text{homogen}$$

$$x^3 y'' - 4e^x y' - 5xy = 0 \rightarrow \text{homogen}$$

$$y'' - 3y' - 4 = 0 \rightarrow \times$$