

SAÜ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ  
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ  
DİFERENSİYEL DENKLEMLER DERSİ ARASINAVI

İŞLEM YAPILMADAN VERİLEN CEVAPLAR DİKKATE ALINMAYACAKTIR.

1.  $y = c_1x^3 + c_2x^2$  eğrisini çözüm kabul eden en düşük basamaktan diferensiyel denklemi elde ediniz. Elde ettiğiniz denklemi mertebe, derece ve lineerlik yönünden inceleyiniz.
2.  $\left(e^x + \frac{2}{y}e^x + y\right)dx + \left(\frac{1}{y}e^x + 2x\right)dy = 0$  denkleminin genel çözümünü uygun bir integrasyon çarpanı yardımıyla elde ediniz.
3.  $y' = p$  olmak üzere  $y = xp - p^2$  denkleminin çözümlerini bulunuz.
4.  $y^{(4)} - 4y''' + 4y'' = x^2e^{2x}$  denklemi veriliyor. Bu denkleme ilişkin homojen kısma ait  $y_h$  çözümünü elde ediniz. Daha sonra ise  $y_p$  özel çözümünün belirsiz katsayılar metodu ile nasıl seçilmesi gerektiğini nedenleri ile belirtiniz. (Katsayıları bulmaya çalışmayınız.)

SÜRE: 70 DAKİKADIR.

BAŞARILAR DİLERİZ

## Cevre

$$1) \quad y = c_1 x^3 + c_2 x^2$$
$$y' = 3c_1 x^2 + 2c_2 x$$
$$y'' = 6c_1 x + 2c_2$$

$$c_1 = \frac{xy'' - y'^2}{3x^2}$$
$$c_2 = \frac{2y' - xy''}{2x}$$

$$x^2 y'' - 4xy' - 6y = 0$$

2. mrt, 1. derece, linear

$$2) \quad \underbrace{(e^x + \frac{2}{y}e^x + y)}_P dx + \underbrace{(\frac{1}{y}e^x + 2x)}_Q dy = 0$$

$$P_y = -\frac{2}{y^2}e^x + 1$$

$$Q_x = \frac{1}{y}e^x + 2$$

$$\frac{Q_x - P_y}{P} = \frac{1}{y}$$

$$\lambda = e^{\int \frac{1}{y} dy} = e^{\ln y} = y$$

$$\underbrace{(ye^x + 2e^x + y^2)}_{P'} dx + \underbrace{(e^x + 2xy)}_{Q'} dy = 0$$

Tam.

$$P'_y = e^x + 2y$$
$$Q'_x = e^x + 2y$$

$$\frac{\partial f}{\partial x} = ye^x + 2e^x + y^2$$

$$\frac{\partial f}{\partial y} = e^x + 2xy \Rightarrow f(x,y) = ye^x + xy^2 + h(x)$$

$$h(x) = 2e^x + C$$

$$ye^x + 2e^x + y^2 = ye^x + y^2 + h'(x)$$

$$f(x,y) = ye^x + xy^2 + 2e^x = C$$

$$3) y = xp - p^2 \text{ (Clairaut)}$$

$x'$ e göre türev alalım

$$p = p + x \frac{dp}{dx} - 2p \frac{dp}{dx} \Rightarrow \frac{dp}{dx} (x - 2p) = 0$$

$$\frac{dp}{dx} = 0 \Rightarrow p = c \Rightarrow \boxed{y = cx - c^2} \quad \begin{array}{l} \text{Genel} \\ \text{Çözüm} \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} x - 2p = 0 \\ y = xp - p^2 \end{array} \right\} \quad p = \frac{x}{2} \quad y = x \frac{x}{2} - \frac{x^2}{4} \Rightarrow$$

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

$$\boxed{y = \frac{x^2}{4}} \quad \begin{array}{l} \text{Aykırı} \\ \text{Çözüm} \end{array}$$

$$4) y^{(4)} - 4y''' + 4y'' = x^2 e^{2x}$$

$$y^{(4)} - 4y''' + 4y'' = 0 \Rightarrow r^4 - 4r^3 + 4r^2 = 0$$

$$r^2(r^2 - 4r + 4) = 0 \quad r_1 = r_2 = 0$$

$$r_3 = r_4 = 2$$

Temel çözümler  $\{1, x, e^{2x}, xe^{2x}\}$

$$y_h = c_1 + c_2 x + e^{2x}(c_3 + c_4 x)$$

$$y_p = x^2(Ax^2 + Bx + C)e^{2x}$$

$$\downarrow$$

$$r_3 = r_4 = 2$$