

LECTURE 1 - CHECKING SOLUTIONS

EX $y' + 2y = 0$; $y = 3e^{-2x}$

$$y = -6e^{-2x}$$

$$-6x^{-2x} + 2 \cdot 3e^{-2x} = 0 \checkmark$$

EX $y'' = 9y$; $y_1 = e^{3x}$, $y_2 = e^{-3x}$

$$y_1' = 3e^{3x}$$

$$y_2' = -3e^{-3x}$$

$$y_1'' = 9e^{3x}$$

$$y_2'' = 9e^{-3x}$$

$$9e^{3x} = 9e^{3x}$$

$$9e^{-3x} = 9e^{-3x}$$

EX $y'' + 4y' + 4y = 0$; $y_1 = e^{-2x}$, $y_2 = xe^{-2x}$

$$y_1' = -2e^{-2x}$$

$$y_2' = -2xe^{-2x} + e^{-2x}$$

$$y_1'' = 4e^{-2x}$$

$$y_2'' = 4xe^{-2x} - 4e^{-2x}$$

$$4e^{-2x} + 4(-2e^{-2x}) + 4e^{-2x} = 0 \checkmark$$

$$(4xe^{-2x} - 4e^{-2x}) + 4(-2xe^{-2x} + e^{-2x}) + 4(xe^{-2x}) = 0$$

$$4e^{-2x} - 4e^{-2x} - 8xe^{-2x} + 4e^{-2x} + 4xe^{-2x} = 0 \checkmark$$

$$f = x \quad g = e^{-2x}$$

$$f' = 1 \quad g' = -2e^{-2x}$$

$$1e^{-2x} + x(-2e^{-2x})$$

$$-2xe^{-2x} + e^{-2x}$$

$$-2x e^{-2x}$$

$$-2e^{-2x} - 2x(-2e^{-2x})$$

$$-2e^{-2x} + 4xe^{-2x}$$

$$\Rightarrow -2e^{-2x} + 4xe^{-2x} - 2e^{-2x}$$

$$\Rightarrow 4xe^{-2x} - 4e^{-2x}$$

EX $x^2 y'' + x y' - y = \ln(x)$; $y_1 = x - \ln(x)$
 $y_2 = \frac{1}{x} - \ln(x)$

$$\frac{y_1}{x}$$

$$\Rightarrow x - \ln(x) \Rightarrow f = x \quad g = \ln(x)$$

$$y_1' = 1 - \frac{1}{x}$$

$$f' = 1 \quad g' = \frac{1}{x}$$

$$y_1'' = \frac{1}{x^2}$$

$$x^2 \left(\frac{1}{x^2}\right) + x \left(1 - \frac{1}{x}\right) - (x - \ln(x)) = \ln(x)$$

$$1 + x - 1 - x + \ln(x) = \ln(x) \checkmark$$