

1. (a) Tutki toteuttaako funktio  $y = y(x)$ , jolle

$$e^y + y^2 + 1 = 0$$

differentiaaliyhtälön

$$(y - 1)^2 y' = 0. \text{ [6p]}$$

- (b) Ratkaise alkuarvo-ongelma

$$y' + 2 \cos(x)y = \cos(x) \quad ; \quad y(0) = 1. \text{ [6p]}$$

2. Etsi differentiaaliyhtälön

$$(x + y)^2 = -y'$$

kaikki ratkaisut. [12p]

3. (a) Tutki onko differentiaaliyhtälö

$$ydx + (x - y^3)dy = 0$$

eksakti ja etsi sen yleinen ratkaisu [6p].

- (b) Etsi differentiaaliyhtälön

$$yy'' + (y')^2 = 0$$

kaikki ratkaisut. [6p]

4. (a) Etsi differentiaaliyhtälön

$$y'' + y = 0$$

yleinen ratkaisu. [4p]

- (b) Etsi differentiaaliyhtälön

$$y'' + y = 3 \cos(x)$$

yleinen ratkaisu. [4p]

- (c) Etsi differentiaaliyhtälön

$$y'' + y = \frac{1}{\cos(x)}$$

yleinen ratkaisu. [4p]