

## MAA9 (Integraalilaskenta)

### Välitesti 1 - ratkaisut ja pisteytysohje

Tarkista ja pisteytä vihkoon tekemäsi välitesti tämän ratkaisuohjeen avulla. Epäselvissä kohdissa kysy apua opettajalta. Mieti sitten, oletko valmis jatkamaan eteenpäin vai pitäisikö vielä kerrata!

Välitestin maksimipistemäärä on 12.

1. Tutki ilman laskinohjelmistoa, onko funktio  $f(x) = (3x+1)^4 + 2x$  funktion  $g(x) = 4(3x+1)^3 + 2$  integraalifunktio. (4 p.)

Tutkitaan, onko  $f'(x) = g(x)$ : (1 p.)

$$f(x) = (3x+1)^4 + 2x$$

$$f'(x) = 4(3x+1)^3 \cdot D(3x+1) + 2$$

$$= 4(3x+1)^3 \cdot 3 + 2$$

$$= 12(3x+1)^3 + 2 \quad (1 \text{ p.})$$

$$\neq g(x) \quad (1 \text{ p.})$$

$\Rightarrow$  Funktio  $f(x)$  ei siis ole funktion  $g(x)$  integraalifunktio! (1 p.)

2. Laske ilman laskinohjelmistoa  $\int (x^3 - 3x^2 + x - 2) dx$ . (3 p.)

$$\int (x^3 - 3x^2 + x - 2) dx = \underline{\underline{\frac{1}{4}x^4 - x^3 + \frac{1}{2}x^2 - 2x + C, \quad C \in \mathbb{R}}}$$

(3 p.) (Jokainen virhe  $\Rightarrow$  -1 piste)

3. Määritä ilman laskinohjelmistoja funktion  $f(x) = 2x^4 + \frac{x}{3}$  se integraalifunktio  $F(x)$ , joka kulkee pisteen (1, 1) kautta. (5 p.)

$$f(x) = 2x^4 + \frac{x}{3}$$

Integraalifunktio pisteen (1, 1) kautta:

$$\begin{aligned} F(x) &= \int (2x^4 + \frac{x}{3}) dx \\ &= \int (2x^4 + \frac{1}{3}x) dx \\ &= 2 \cdot \frac{1}{5} x^5 + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} x^2 + C \\ &= \frac{2}{5} x^5 + \frac{1}{6} x^2 + C \end{aligned} \quad (2 \text{ p.})$$

$$F(1) = 1$$

$$\frac{2}{5} \cdot 1^5 + \frac{1}{6} \cdot 1^2 + C = 1 \quad (1 \text{ p.})$$

$${}^6) \frac{2}{5} + {}^5) \frac{1}{6} + C = 1$$

$$\frac{12}{30} + \frac{5}{30} + C = 1$$

$$C = 1 - \frac{17}{30}$$

$$C = \frac{13}{30} \quad (1 \text{ p.})$$

Vastaus: Kysytty integraalifunktio on  $\underline{\underline{F(x) = \frac{2}{5}x^5 + \frac{1}{6}x^2 + \frac{13}{30}}}$  (1 p.)