

## Mat-1.1220 Matematiikan peruskurssi S2

### 2. välikoe 2008

Täytä selvästi *jokaiseen vastauspaperiin* kaikki otsaketiedot. Merkitse kurssikoodi-kohtaan opintojakson numero, nimi ja onko kyseessä tentti vai välikoe. Koulutusohjelmakoodit ovat ARK, AUT, BIO, EST, ENE, GMA, INF, KEM, KJO, KTA, KON, MAK, MAR, PUU, RAK, TFY, TIK, TLT, TUO, YHD.

**Laskimet ovat sallittuja.**

1. Havaittaja liikkuu  $(x, y)$ -tasossa pitkin käyrää

$$\begin{cases} x = 3 \cos(t) \\ y = \sin(t), \end{cases}$$

missä  $t \geq 0$  on aika. Lämpötilan pisteessä  $(x, y)$  ajanhetkellä  $t$  antaa funktio  $u(x, y, t) = 3xy^2 + x^2y + t$ . Laske havaittajan kokema lämpötilan muutosnopeus  $\frac{du}{dt}$  ajanhetkellä  $t = \pi/2$ .

- a) Käyttäen ketjusääntöä.  
b) Ilman ketjusääntöä.
2. Tarkastellaan funktiota  $f(x, y, z) = 2zx - 2x^2 + y^2$ . Laske funktion gradientti. Mikä on pinnan  $2zx - 2x^2 + y^2 = 1$  pisteeseen  $(1, 1, 1)$  asetetun tangenttitason yhtälö?
3. Tutkitaan funktiota  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^3$

$$f(x; y) = \begin{pmatrix} \sin(\pi y) + ye^x \\ y^2 \\ e^x + y^2 \end{pmatrix}.$$

Laske  $f$ :n Jakobin matriisi ja tätä hyväksikäyttäen arvioi  $f(-0, 1; 0, 52)$ .

4. Etsi ja luokittele funktion

$$f(x, y) = 3x^3 + y^2 - 9x + 4y, \quad (x, y) \in \mathbb{R}^2$$

kriittiset pisteet.