



MAT-10342 Insinöörimatematiikka B 4
Tentti 14.5.2009

Ei laskinta eikä taulukkokirjoja. Kaavaliite on ohessa.

1. a) Laske yksikkötangenttivektori käyrän $r(t) = (t^2 - 1, t^3 - t)$ pisteeseen $(3, 6)$.
 b) Millä t :n arvoilla käyrän pisteeseen $r(t)$ piirretty tangenttisuora leikkaa y -akselin 45° kulmassa?
2. Olkoon $f(x, y) = x^y$ ($x > 0$), missä

$$x(u, v) = \frac{u^2}{2} - v \quad \text{ja} \quad y(u, v) = v^2 + u.$$

Laske yhdistetyn funktion $w(u, v) = f(x(u, v), y(u, v))$ derivaattamatriisi $w'(u, v)$ pisteessä $(u, v) = (2, 1)$.

Ohje: ketjusääntö. Derivoimismisäpu: $\frac{d}{dt}(a^t) = a^t \ln t$.

3. Mitkä ovat funktion $f(x, y) = xy$ suurin ja pienin arvo ellipsillä

$$\frac{x^2}{8} + \frac{y^2}{2} = 1$$

ja missä pisteissä ne saavutetaan? Ratkaise Lagrangen menetelmää käyttäen.

4. Arvioi funktion $F(x, y, z) = (e^{-xy}, x^3z)$ arvoa pisteessä $(1.02, 0.03, -2.02)$ sopivalla lineaarisella approksimaatiolla.

$$\frac{\partial f}{\partial u} = z$$

$$\frac{\partial f}{\partial v} = 0$$

$$f(x, y) = x + y = 20$$

$$x = u + v$$

$$y = u - v$$

$$\frac{\partial f}{\partial x} = x$$

$$\frac{\partial x}{\partial u} = 1$$

$$\frac{\partial x}{\partial v} = 1$$