



MAT-10442 Insinöörimatematiikka B 4u

Tentti (13.5.2013), luennoitsija: Lassi Paunonen.

Ei laskimia, ei kirjallisuutta. Kaavaliite ohessa.

1. Olkoon

$$F(x, y) = (\sqrt{1+x^2} - e^{1-y}, \ln(2xy)).$$

- (a) Mikä on F :n suurin mahdollinen määrittelyjoukko?
(b) Muodosta derivaattamatriisi $F'(x, y)$.
(c) Muodosta funktion $F(x, y)$ linearisointi pisteen $(2, 1)$ ympäristössä.

2. Selvitä Lagrangen menetelmällä mikä käyrän $x^2y\sqrt{y} = \frac{4}{3}$ ensimmäisessä koordinaattineljänneksessä oleva piste on lähimpänä origoa. (Vihje: Minimoi etäisyyden neliötä.)

3. Ilman lämpötila riippuu paikasta kaavan

$$T(x, y) = \frac{1}{x^2 + y^2 + 1}$$

mukaisesti. Ampiaisen lentää reittiä $\mathbf{r}(t) = (x(t), y(t)) = (t - t^2, t)$. Laske ampiaisen kokema lämpötilan muutosnopeus hetkellä $t = 2$

- (a) ajan suhteen ($^{\circ}\text{C}/\text{s}$)
(b) paikan suhteen ($^{\circ}\text{C}/\text{m}$).

4. Laske integraali

$$\iiint_T z \, dV$$

kun T on pintojen $z = 4 - x^2 - y^2$ ja $z = \sqrt{x^2 + y^2} - 2$ rajaaman kappaleen se neljännes, jossa $x \geq 0$ ja $y \geq 0$. (Vihje: Pinnat leikkaavat kun $z = 0$.)