
Matematiikan perusopintojakso

Kevät 2009

Harjoitus 12 (viikko 15-16)

Pääsiäisajan kurssiohjelma:

- VKO 15: MA luento normaalisti, KE laskarit normaalisti – TO luento ja kaikki laskarit (TO,PE) peruttu.
 - VKO 16: Ei luentoja – TO ja PE laskarit normaalisti.
1. Määrää funktion $f(x, y) = \ln(x^2 - 2xy + y^2 + 1)$ osittaisderivaatat sekä muuttujan x että muuttujan y suhteen. Laske myös $f_x(-5, 2)$ ja $f_y(-5, 2)$. Miten tulkitset nämä tulokset?
 2. Määrää funktioiden $f(x, y) = 2x^3 - 7xy^2 + 6x - 2y + 4$ ja $f(x, y) = e^{5xy^2}$ kaikki ensimmäisen ja toisen kertaluvun osittaisderivaatat.
 3. Määrää pinnan $z = x^2 + y^2$ pisteessä $P = (3, 4, 25)$ olevan tangenttita-son yhtälö.
 4. Määrää funktion $f(x, y) = x^2 + 4xy + 2y^2 + 4x - 8y + 3$ lokaalit ääriarvot, sekä määrää niiden tyyppi (lokaali minimi/maksimi, satulapiste).
 5. Määrää funktion $f(x, y) = 2x^3 - 24xy + 16y^3$ lokaalit ääriarvot.
 6. Määrää funktion $f(x, y) = 2xy^2 - x^3$ lokaalit ääriarvot.
 7. Lääkefirma suunnittelee uutta flunssalääkettä. Tavoitteena on minimoi-
da taudin oireiden ja lääkkeen sivuvaikutusten kesto aika. Lääke sisältää
kahta vaikuttavaa ainetta A ja B. Tutkimusten perusteella tiedetään,
että lääkkeen sisältäessä x (mg) kemikaalia A ja y (mg) kemikaalia B,
potilaan oireiden keskimääräisen kestoajan f (vrk) ilmoittaa funktio

$$f(x, y) = x^2 - 20x + 2y^2 - 26y + 2xy + 113.$$

Kuinka paljon kumpaakin vaikuttavaa ainetta pitäisi lääkkeessä olla, jotta oireiden kesto aika olisi mahdollisimman pieni? Kuinka pitkä on tämä kesto aika?