Mat-1.312 MATEMATIIKAN PERUSKURSSI T2 / kevät 1997

TIETOKONEHARJOITUKSET 6 (viikko 17-18)

Harjoitukset ratkaistaan Mathematicalla *muistilehtiö-* (eli *Notebook-*) käyttöliittymää käyttäen. Käynnistys tapahtuu komennoilla

```
use mathematica
mathematica
```

Lisäohjeita on tiedostossa `/p/edu/matpk/t/tietokoneharjoitus.6` .

Tehtävä 1: Etsi funktion $f : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^3$,

$$f(x, y) = \int_0^1 \int_0^1 (10 - xu - yv^2)^2 du\, dv,$$

suhteelliset ääriarvot. Ovatko nämä maksimeja vai minimejä?

Tehtävä 2: Laske sen kappaleen massa, jota rajoittavat pinnat $x = 0$, $y = 0$, $z = 4$ ja $z = e^{x+y}$ ja jonka massatiheys on $\rho = 1/z$.

Tehtävä 3: Olkoon $\mathbf{u}(x, y, z) = xyz\mathbf{i} + y^2\mathbf{k}$. Laske

$$\int_c \mathbf{u} \times d\mathbf{r},$$

missä c on origosta pisteeseen $(2, 2, 4)$ pitkin tason $x = y$ ja parabolisen lieriön $z = x^2$ leikkauskäyrää suuntautuva tie.

Tehtävä 4: Laske sen kappaleen tilavuus, jota rajoittavat paraboliset lieriöt $z^2 = y$, $z^2 = 2y$, $x^2 = z$, $x^2 = 2z$, $y^2 = x$, $y^2 = 2x$. Siirry aluksi yhtälöiden $x = uy^2$, $y = vz^2$, $z = wx^2$ määräämiin uusiin muuttujiin u, v, w.

Tehtävä 5: Funktio $f : [-1, 1] \times [0, \pi] \in \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^3$,

$$f(u, v) = ((4 - u \sin v) \cos 2v, (4 - u \sin v) \sin 2v, u \cos v),$$

määrittää erään pinnan, ns. Möbiuksen nauhan. Laske pinnan normaalivektori ja tutki, miten sen ja xy-tason välinen kulma muuttuu, kun nauhaa pitkin kierretään ympäri.