



Kokeessa saa käyttää laskinta. Moniosaisten tehtävien osat ovat saman arvoiset ellei erikseen mainita.

## Tehtävät

TEHTÄVÄ 1 Olkoon lentokentän läheisyydessä lämpötila (Celsius-asteina) pisteessä  $(x, y)$

$$f(x, y) = \frac{1}{180} [7400 - 4x - 9y - (0.03)xy],$$

missä koordinaattien yksikkö on kilometri. Jos kone nousee kiitoradalta pisteessä  $P = (200, 200)$  suuntaan  $\mathbf{v} = 3\mathbf{i} + 4\mathbf{j}$ , niin mikä on havaitsemasi lämpötilan muutosnopeus? Anna vastaus asteina per kuljettu kilometri.

TEHTÄVÄ 2 Etsi ja luokittele funktion  $f(x, y)$  kriittiset pisteet:

$$f(x, y) = 3x - x^3 - 3xy^2.$$

TEHTÄVÄ 3 Laske  $\int_0^2 \int_{y/2}^1 ye^{x^3} dx dy$ .

TEHTÄVÄ 4 Ratkaise

$$y'' + y = 0$$

sarjojen avulla.

TEHTÄVÄ 5 Tarkastellaan kolmion symmetria- eli liikeryhmää  $G_\Delta$ . Laskutoimitus on kuvausten yhdistäminen.

- Määritä ryhmän alkiot / Määritä symmetriat.
- Muodosta ryhmätaulu (kertotaulu).
- Etsi kaikki aliryhmät ja määritä niiden kertaluvut.

TEHTÄVÄ 6 Näytä, että viidestä valkoisesta ja kolmesta mustasta helmestä voi tehdä vain viisi erilaista helminauhaa.