

## Mat-1.1310 Matematiikan peruskurssi K1

Tentti 17.2.2014

Täytä selvästi *jokaiseen vastauspaperiin* kaikki otsaketiedot. Merkitse kurssikoodi-kohtaan opintojakson numero, nimi ja onko kyseessä tentti vai välikoe. Tutkinto-ohjelmakoodit ovat ARK, AUT, BIO, EST, ENE, GMA, INF, KEM, KTA, KON, MAR, MTE, PUU, RRT, TFM, TIK, TLT, TUO, YYT.

Kokeessa saa käyttää ylioppilaskirjoituksissa sallittua laskinta, ei muita apuvälineitä.

1. a) Määritä kompleksiluvun

$$z = \frac{-1 + 3i}{1 + 3i}$$

reaali- ja imaginaariosa sekä moduli.

- b) Olkoon  $\mathbf{a} = \mathbf{i} + \mathbf{j} + \mathbf{k}$  ja  $\mathbf{b} = \mathbf{i} + 2\mathbf{j} - 3\mathbf{k}$ . Laske  $\mathbf{a} \times (\mathbf{a} \times \mathbf{b})$ .

2. Olkoon

$$A = \begin{bmatrix} t & t & t \\ 1 & 2 & 3 \\ t & 1 & t \end{bmatrix}.$$

- a) Millä parametrin  $t \in \mathbf{R}$  arvoilla matriisilla  $A$  on käänteismatriisi?

- b) Olkoon  $t = 1$ . Ratkaise yhtälöryhmä  $A\mathbf{x} = [1, 1, 1]^T$ .

- c) Määritä matriisin  $A$  ominaisarvot, kun  $t = 0$ .

3. Määritä ellipsin  $x^2 - 3xy + 5y^2 = 3$  tangenttisuoran yhtälö pisteessä  $(-2, -1)$ .

4. Laske integraalit

a)  $\int \frac{dx}{(x-1)(x+4)}$  ja b)  $\int_0^4 e^{\sqrt{x}} dx$ .

Vihje: Sijoita b-kohdassa ensin  $x = t^2$ .

5. Laske integraalin

$$\int_0^1 \sin(x^2) dx$$

liikiarvo käyttämällä jotakin numeerista menetelmää viidellä jakovälillä.

**Lisätietoja ilman selityksiä:**

$$T_n = h(f(x_0)/2 + f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_{n-1}) + f(x_n)/2) \text{ ja}$$

$$S_n = \frac{h}{3}(f(x_0) + 4f(x_1) + 2f(x_2) + 4f(x_3) + 2f(x_4) + \dots + 4f(x_{n-1}) + f(x_n)).$$