



## MS-A0004 Matriisilaskenta

Tentti 21.5.2014 klo 16-19

Aalto-yliopisto

Kokeessa ei saa käyttää laskimia eikä taulukkokirjoja. *No calculators or tables allowed.*

**Tehtävä 1:** Tarkastellaan yhtälöä  $z^4 = -1$ ,  $z \in \mathbb{C}$ .

a) Osoita, että  $z = \frac{1+i}{\sqrt{2}}$  toteuttaa yhtälön. (2 p.)

b) Etsi loput ratkaisut. (4 p.)

*Consider the equation  $z^4 = -1$ ,  $z \in \mathbb{C}$ .*

*a) Show that  $z = \frac{1+i}{\sqrt{2}}$  satisfies the equation. (2 p.)*

*b) Find the rest of the solutions. (4 p.)*

**Tehtävä 2:** Etsi Gaussin eliminaation avulla ratkaisu(t) yhtälöryhmälle  
*Use Gaussian elimination to find the solution(s) for the system*

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ 4x_1 + x_2 + 5x_3 = 4 \end{cases} .$$

**Tehtävä 3:** a) Oletetaan, että matriiseille  $A$ ,  $B$  ja  $C$  pätee  $AB = AC$ , ja että  $A$  ei ole nolamatriisi. Onko totta, että matriisit  $B$  ja  $C$  ovat välttämättä samat? Todista väite tai etsi vastaesimerkki.

*Suppose that  $AB = AC$  for matrices  $A$ ,  $B$  and  $C$ , and that  $A$  is non-zero. Is it true that  $B$  must equal  $C$ ? Prove the result or find a counterexample.*

b) Osoita, että kääntyvän matriisin ominaisarvo ei voi olla nolla.

*Show that an invertible matrix cannot have a zero eigenvalue.*

**Tehtävä 4:** Mitkä ovat matriisin

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

ominaisarvojen algebralliset ja geometriset kertaluvut? Voidaanko matriisille muodostaa diagonaalihajotelma? Jos voidaan, tee hajotelma.

*What are the algebraic and geometric multiplicities of the eigenvalues of the above matrix? Can the matrix be diagonalized? If yes, diagonalize it.*