

---

**A!**

Matriisilaskenta  
MS-A0001  
Hakula  
Tentti, 21.5. 2014

**T**

---

Moniosaisten tehtävien osien painoarvo on sama ellei muuta ole erikseen osoitettu. Kokeessa ei saa käyttää laskimia.

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

- Osoita, että  $z = \frac{1+i}{\sqrt{2}}$  toteuttaa yhtälön. (2 p.)
- Etsi loput ratkaisut. (4 p.)

TEHTÄVÄ 2 Olkoon

$$A = \begin{bmatrix} 21 & 5 \\ 20 & 14 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Määritä matriisien  $A^T A$  ja  $AA^T$  determinantit. (3p, 3p)

TEHTÄVÄ 3 Olkoot

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1+s \\ -1 & 2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 2+t \end{bmatrix}.$$

Laske A:n ja B:n ominaisarvot. Voivatko ne olla kompleksisia joillain reaalilla parametrien  $s$  ja  $t$  arvoilla? (2p, 2p, 2p)

TEHTÄVÄ 4

- Oletetaan, että matriiseille  $A$ ,  $B$  ja  $C$  pätee  $AB = AC$ , ja että  $A$  ei ole nollamatriisi. Onko totta, että matriisit  $B$  ja  $C$  ovat välttämättä samat? Todista väite tai etsi vastaesimerkki.
- Osoita, että säännöllisen matriisin ominaisarvo ei voi olla nolla.