

Lineaarialgebra ja matriisilaskenta II

2.12.2014

Helsingin yliopisto, matematiikan ja tilastotieteen laitos
Johanna Rämö, johanna.ramo@helsinki.fi

Tarkista kaverin tehtävä

Tehtävä 2

- ▶ Onko vastaus oikein?
- ▶ Ovatko perustelut oikein? Ovatko kaikki siinä käytetyt merkinnät oikeita? (Esim. matriisit ja vektorit eivät mene sekaisin.)
- ▶ Eteneekö ratkaisu johdonmukaisesti? Onko ratkaisu selkeä?

Käytännön asioita

- ▶ Jos tarvitset pidennetyn koeaja, ota yhteyttä mahdollisimman pian.
- ▶ Jos et pääse kurssikokeeseen, voit suorittaa kurssin yleisentissä. Ohjeet löytyvät kurssisivulta.
- ▶ Avaa joulukalenterin ensimmäiset luukut kurssisivulla!

Etsi itsellesi pari

Siirry istumaan toisen ihmisen viereen. Kaikilla pitää olla pari, jonka kanssa työskennellä.

Jos et tunne pariasi, esittele itsesi.

Ominaisarvo

<http://tube.geogebra.org/student/m2367>

Mitkä seuraavista väitteistä pitävät paikkansa?

Lineaarikuvaus $L: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ ensin kiertää tason vektoreita 90° astetta myötäpäivään ja sitten projisoi ne suoralle $\text{span}((-1, -1))$.

- (a) Lineaarikuvauksen L matriisin selvittämiseksi riittää laskea $L(\bar{e}_1)$ ja $L(\bar{e}_2)$.
- (b) Vektori $(1/2, 2)$ on lineaarikuvauksen L ominaisvektori.
- (c) Lineaarikuvauksella L on vain yksi ominaisarvo ja se on 0.
- (d) Lineaarikuvauksen L ominaisarvot ovat sen matriisin ominaisarvot.
- (e) Lineaarikuvauksella L ei ole ominaisvektoreita.

Mene osoitteeseen premo.helsinki.fi/joh ja äänestä.



Lause

Oletetaan, että $L: V \rightarrow U$ on lineaarikuvaus. Jos W on avaruuden V aliavaruus, niin kuva

$$LW = \{L(\bar{w}) \mid \bar{w} \in W\}$$

on avaruuden U aliavaruus.

- ▶ Lineaarikuvaus kuvaa aliavaruudet aliavaruuksiksi.
- ▶ Lineaarikuvauksessa aliavaruuden kuva on aliavaruus.

Ilmaise omin sanoin



Ilmaise seuraava lause omin sanoin yhdellä virkkeellä. **Kaikkien matemaattisten symbolien käyttö on kiellettyä.** Myös kirjaimet kuten L ja V ovat matemaattisia symboleita!

Lause

Lineaarikuvaus $L: V \rightarrow U$ on injektio, jos ja vain jos $\text{Ker } L = \{\bar{0}\}$.

Lisätehtävä: Tee sama Dimensiolauseelle.