

# Lineaarialgebra ja matriisilaskenta I

24.9.2014

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

## Käytännön asioita

- ▶ Kyllästyttääkö puhelimen näytön tihrustaminen? Monisteita on vielä muutama jäljellä. Tilausohjeet löytyvät kurssisivulta.
- ▶ Muista hakea tilaamasi moniste!

Siirry istumaan jonkun viereen. Kaikilla on oltava pari. Jos et tunne vieruskaveriasi, esittäydy hänelle.

# Matlab-tehtävät

## Matlab-tehtävät

- ▶ ovat olleet hyödyllisiä
- ▶ ovat olleet kiinnostavia
- ▶ eivät ole herättäneet minussa suuria tunteita
- ▶ eivät ole lempitehtäviäni.

## Mitkä seuraavista väitteistä ovat tosia?

Merkitään  $\bar{v}_1 = (1, 0, 0)$ ,  $\bar{v}_2 = (0, 0, 2)$  ja  $\bar{v}_3 = (3, 0, 4)$ .

- (a) On olemassa reaaliluvut  $a$ ,  $b$  ja  $c$ , joille pätee  $a\bar{v}_1 + b\bar{v}_2 + c\bar{v}_3 = \bar{0}$ .
- (b) On olemassa täsmälleen yhdet reaaliluvut  $a$ ,  $b$  ja  $c$ , joille pätee  $a\bar{v}_1 + b\bar{v}_2 + c\bar{v}_3 = \bar{0}$ .
- (c) On olemassa monta tapaa valita reaaliluvut  $a$ ,  $b$  ja  $c$ , joille pätee  $a\bar{v}_1 + b\bar{v}_2 + c\bar{v}_3 = \bar{0}$ .

Mene osoitteeseen [premo.helsinki.fi/joh](https://premo.helsinki.fi/joh) ja äänestä.

## Mitkä seuraavista väitteistä ovat tosia?

Merkitään  $\bar{v}_1 = (3, -1)$  ja  $\bar{v}_2 = (2, 3)$ .

- (a) On olemassa reaaliluvut  $a$  ja  $b$ , joille pätee  $a\bar{v}_1 + b\bar{v}_2 = \bar{0}$ .
- (b) On olemassa täsmälleen yhdet reaaliluvut  $a$  ja  $b$ , joille pätee  $a\bar{v}_1 + b\bar{v}_2 = \bar{0}$ .
- (c) On olemassa monta tapaa valita reaaliluvut  $a$  ja  $b$ , joille pätee  $a\bar{v}_1 + b\bar{v}_2 = \bar{0}$ .

Mene osoitteeseen [presemo.helsinki.fi/joh](https://presemo.helsinki.fi/joh) ja äänestä.

## Määritelmä

Oletetaan, että  $\bar{v}_1, \bar{v}_2, \dots, \bar{v}_k \in \mathbb{R}^n$ . Vektorijono  $(\bar{v}_1, \bar{v}_2, \dots, \bar{v}_k)$  on vapaa, jos seuraava ehto pätee:

$$\text{jos } c_1 \bar{v}_1 + c_2 \bar{v}_2 + \dots + c_k \bar{v}_k = \bar{0} \text{ joillakin } c_1, \dots, c_k \in \mathbb{R},$$

niin  $c_1 = 0, c_2 = 0, \dots, c_k = 0$ .

# Miksi vapaus kiinnostaa?

VAPAAUS ↔ YKSIKÄSITTEINEN ESITYS



## Oletko samaa vai eri mieltä?

Liniksen kurssimonisteen lukeminen on pääpiirteissään samanlaista kuin vaikkapa historian oppikirjan lukeminen.

## Selittävä lukutapa

**Tehtävä:** Oletetaan, että  $\bar{v}, \bar{w} \in \mathbb{R}^n$ . Osoita, että  $\bar{w}$  on aliavaruuden  $\text{span}(\bar{v}, \bar{v} + \bar{w})$  alkio.

**Malliratkaisu:**

Huomataan, että  $\bar{w} = -1 \cdot \bar{v} + 1 \cdot (\bar{v} + \bar{w})$ .

Siten vektori  $\bar{v}$  kuuluu aliavaruuteen  $\text{span}(\bar{v}, \bar{v} + \bar{w})$ .

**Selvitä itsellesi ja vieruskaverillesi ratkaisun välivaiheet.**