

# Supplemental Instructions

Niklas Gustafsson  
niklgus@student.chalmers.se

2016-11-08

## 1.

Låt  $\vec{u}$  och  $\vec{v}$  vara två stycken vektorer.

- a) Skriv upp definitionen för skalärprodukten mellan  $\vec{u}$  och  $\vec{v}$ .
- b) Beräkna skalärprodukten mellan  $\vec{u} = \begin{bmatrix} 1 \\ 4 \end{bmatrix}$  och  $\vec{v} = \begin{bmatrix} 2 \\ 2 \end{bmatrix}$ .
- c) Vad är resultatet av en skalärprodukt? Det vill säga, vad ger formeln er för någonting?
- d) Beräkna skalärprodukten av  $\vec{v} \cdot \vec{v}$ .
- e) Vad säger det er om skalärprodukten mellan  $\vec{u}$  och  $\vec{v}$  blir noll?

## 2.

Låt L vara en linje i planet med riktningsvektor  $\vec{u} = \begin{bmatrix} 3 \\ 3 \end{bmatrix}$ . Låt  $\vec{v} = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix}$  och låt  $\vec{w} = \begin{bmatrix} -4 \\ 0 \end{bmatrix}$ .

- a) Vad är vinkeln  $\alpha$  mellan  $\vec{u}$  och  $\vec{v}$ ?
- b) Vad är den ortogonala projektionen av  $\vec{v}$  på L?
- c) Vad är den ortogonala projektionen av  $\vec{w}$  på L?
- d) Vad blir längderna på dessa projektioner?
- e) Bevisa att den ortogonala projektionen av en vektor  $\vec{v}$  på en linje med riktningsvektor  $\vec{u}$  alltid är nollvektorn om de är ortogonala mot varandra. Kan ni även motivera detta grafiskt?
- f) Bevisa att speglingen av en vektor  $\vec{v}$  på en linje med riktningsvektor  $\vec{u}$  alltid är  $-\vec{v}$  om de är ortogonala mot varandra. Kan ni även motivera detta grafiskt?

3.

Antag att ni har en linje  $y = 4 \cdot x + 5$  och en vektor  $\vec{v} = \begin{bmatrix} -1 \\ 3 \end{bmatrix}$ . Parallelförflytta denna vektor så att den har sin utgångspunkt i samma punkt som linjen korsar y-axeln.

- Vad blir den ortogonala projektionen av vektorn på linjen efter förflyttningen? Tips: ta fram riktningsvektorn för linjen.
- Vad blir speglingen av vektorn i linjen?

4.

Antag att ni har punkterna  $(1, 3)$  och  $(4, 1)$ . Ta fram ekvationen för den linje som går igenom dessa punkter. Skriv upp ekvationen både på normalform och på parameterform.

5.

Antag att ni har punkterna  $P_0 = (1, 2, 3)$ ,  $P_1 = (-1, -3, 4)$  och  $P_2 = (0, 1, 2)$ .

- Bestäm ekvationerna för de tre linjerna  $L_1$ ,  $L_2$  och  $L_3$  som har riktningsvektorerna  $P_0\vec{P}_1$ ,  $P_0\vec{P}_2$  och  $P_1\vec{P}_2$ . Skriv upp linjernas ekvationer både på normalform och parameterform.
- Är några av linjerna parallella?
- Är några av linjerna vinkelräta mot varandra?
- Var korsar dessa linjer det "vanliga" xy-planet?
- Bestäm en riktningsvektor för en linje så att den blir ortogonal mot  $L_1$ .
- Vad blir den ortogonala projektionen av denna riktningsvektor på  $L_2$ ?

6.

Antag att ni har vektorerna  $\vec{v} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{bmatrix}$  och  $\vec{u} = \begin{bmatrix} -1 \\ 4 \\ -2 \\ 4 \\ 0 \end{bmatrix}$ .

- Vad blir  $\vec{v} + \vec{u}$ ?
- Vad blir  $\vec{v} - \vec{u}$ ?
- Vad blir vinkeln mellan  $\vec{v}$  och  $\vec{u}$ ?
- Vad kallas det vektorrum som  $\vec{v}$  tillhör? Hint: Hur många dimensioner har  $\vec{v}$ ?