



Norges teknisk-naturvitenskapelige  
universitet  
Institutt for matematiske fag

MA1201 Lineær algebra  
og geometri  
Høst 2017

Øving 2

1 Gjør oppgave 11-16, samt 28 og 29 på side 18-21.

2 (a) La  $\mathbf{u} = (1, 2, 1)$  og  $\mathbf{v} = (0, 1, 4)$  i  $\mathbb{R}^3$ . Definer  $\mathbf{w} = \mathbf{v} - \frac{\mathbf{u} \cdot \mathbf{v}}{\|\mathbf{u}\|^2} \mathbf{u}$  i  $\mathbb{R}^3$ . Beregn  $\mathbf{w}$  og finn  $\mathbf{w} \cdot \mathbf{u}$ . Hvordan kan vi tolke vektoren  $\frac{\mathbf{u} \cdot \mathbf{v}}{\|\mathbf{u}\|^2} \mathbf{u}$  og lengden til  $\mathbf{w}$ ?

(b) La  $\mathbf{x} = (0, 1, 1)$  i  $\mathbb{R}^3$ . Beregn  $\mathbf{y} = \mathbf{x} - \frac{\mathbf{u} \cdot \mathbf{x}}{\|\mathbf{u}\|^2} \mathbf{u} - \frac{\mathbf{w} \cdot \mathbf{x}}{\|\mathbf{w}\|^2} \mathbf{w}$  og finn  $\mathbf{y} \cdot \mathbf{u}$  og  $\mathbf{y} \cdot \mathbf{w}$ .

(c) La  $\{\mathbf{u}_1, \mathbf{u}_2, \dots, \mathbf{u}_t, \mathbf{u}'_{t+1}\}$  være vektorer i  $\mathbb{R}^n$ , der  $\mathbf{u}_i \cdot \mathbf{u}_j = 0$  for  $i \neq j$  og  $i$  og  $j$  inneholdt i  $\{1, 2, \dots, t\}$ . La

$$\mathbf{u}_{t+1} = \mathbf{u}'_{t+1} - \frac{\mathbf{u}_1 \cdot \mathbf{u}'_{t+1}}{\|\mathbf{u}_1\|^2} \mathbf{u}_1 - \frac{\mathbf{u}_2 \cdot \mathbf{u}'_{t+1}}{\|\mathbf{u}_2\|^2} \mathbf{u}_2 - \dots - \frac{\mathbf{u}_t \cdot \mathbf{u}'_{t+1}}{\|\mathbf{u}_t\|^2} \mathbf{u}_t.$$

Vis at  $\mathbf{u}_{t+1} \cdot \mathbf{u}_i = 0$  for  $i = 1, 2, \dots, t$ .

(d) La  $\mathbf{u}_1 = (1, 2)$ ,  $\mathbf{u}'_2 = (3, 2)$  og  $\mathbf{u}'_3 = (2, 2)$  i  $\mathbb{R}^2$ . Finn de følgende vektorene:

$$\begin{aligned}\mathbf{u}_2 &= \mathbf{u}'_2 - \frac{\mathbf{u}_1 \cdot \mathbf{u}'_2}{\|\mathbf{u}_1\|^2} \mathbf{u}_1 \\ \mathbf{u}_3 &= \mathbf{u}'_3 - \frac{\mathbf{u}_1 \cdot \mathbf{u}'_3}{\|\mathbf{u}_1\|^2} \mathbf{u}_1 - \frac{\mathbf{u}_2 \cdot \mathbf{u}'_3}{\|\mathbf{u}_2\|^2} \mathbf{u}_2\end{aligned}$$