

## Opgave 1

**1a: Bestem koordinaterne til hjørnerne  $C$ ,  $E$ ,  $F$  og  $G$ .**

### Metode

Ved at betragte figuren og udnytte at alle sider står vinkelret på hinanden, kan vi ræsonnere os frem til koordinaterne til  $C$ ,  $D$ ,  $F$  og  $G$ .

### Beregning

$$\begin{aligned} A &:= \langle 0|0|0 \rangle \\ B &:= \langle 6|0|0 \rangle \\ D &:= \langle 0|10|0 \rangle \\ H &:= \langle 0|0|8 \rangle \end{aligned}$$

$$C := B + D = \begin{pmatrix} 6 & 10 & 0 \end{pmatrix}$$

$$F := B + D + H = \begin{pmatrix} 6 & 10 & 8 \end{pmatrix}$$

$$E := B + H = \begin{pmatrix} 6 & 10 & 8 \end{pmatrix}$$

$$G := D + H = \begin{pmatrix} 0 & 10 & 8 \end{pmatrix}$$

### Konklusion

Koordinaterne til kassens øvrige hjørner er blevet bestemt til:

$$C = \begin{pmatrix} 6 & 10 & 0 \end{pmatrix}$$

$$F = \begin{pmatrix} 6 & 10 & 8 \end{pmatrix}$$

$$E = \begin{pmatrix} 6 & 10 & 8 \end{pmatrix}$$

$$G = \begin{pmatrix} 0 & 10 & 8 \end{pmatrix}$$

**1b: Bestem en ligning for den plan  $\alpha$ , der går gennem hjørnerne  $B$ ,  $D$  og  $H$ .**

**Metode**

Først bestemmes vektor  $\overrightarrow{BH}$  og  $\overrightarrow{BD}$ , de udspænder da et plan  $\alpha$  der går gennem  $B$ ,  $D$ , og  $H$ . Vi krydser  $\overrightarrow{BH}$  og  $\overrightarrow{BD}$  for at bestemme en normalvektor til planen. Dernest prikker vi normalvektoren med en vilkårlig vektor i planen.

$$\vec{n} \bullet \left( \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} B_x \\ B_y \\ B_z \end{pmatrix} \right) = 0$$

Vi får planens ligning.

**Beregning**

$$\overrightarrow{BD} := D^{\%T} - B^{\%T} = \begin{pmatrix} -6 \\ 10 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\overrightarrow{BH} := H^{\%T} - B^{\%T} = \begin{pmatrix} -6 \\ 0 \\ 8 \end{pmatrix}$$

$$\vec{n} := \overrightarrow{BD} \times \overrightarrow{BH} = \begin{pmatrix} 80 \\ 48 \\ 60 \end{pmatrix}$$

$$\vec{n} \bullet \left( \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} - B^{\%T} \right) = 0$$

$$80x + 48y + 60z - 480 = 0$$

**Konklusion**

Planen  $\alpha$ 's ligning kan skrives ved:  $80x + 48y + 60z - 480 = 0$

**1c: Bestem koordinaterne til skæringspunktet mellem planen  $\alpha$  og linjen  $l$ , der går gennem punkterne  $A$  og  $F$ .**

### Metode

Først bestemmer jeg en parameterfremstilling for linjen  $l$ .

Dernæst udnytter jeg at vi allerede har bestemt planens ligning. Vi opstiller 4 ligninger med 4 ubekendte, hvor vi bruger planens ligning og parameterfremstillingen for  $l$ .

### Beregning

#### Parameterfremstilling for $l$

$$\overrightarrow{AF} := F^{\%T} - A^{\%T} = \begin{pmatrix} 6 \\ 10 \\ 8 \end{pmatrix}$$

$$\langle x, y, z \rangle = A^{\%T} + t \cdot \overrightarrow{AF}$$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6t \\ 10t \\ 8t \end{pmatrix}$$

#### Bestemmelse af skæringspunktet

$$lign1 := 80x - 480 + 48y + 60z = 0$$

$$lign2 := A[1] + t \cdot \overrightarrow{AF}[1]$$

$$lign3 := A[2] + t \cdot \overrightarrow{AF}[2]$$

$$lign4 := A[3] + t \cdot \overrightarrow{AF}[3]$$

$$solve(\{lign1, lign2, lign3, lign4\}, \{t, x, y, z\})$$

$$t = \frac{1}{3}, x = 2, y = \frac{10}{3}, z = \frac{8}{3}$$

### Konklusion

Skæringspunktet mellem planen  $\alpha$  og linjen  $l$  er i punktet  $(2 \quad \frac{10}{3} \quad \frac{8}{3})$