Föreläsning 3

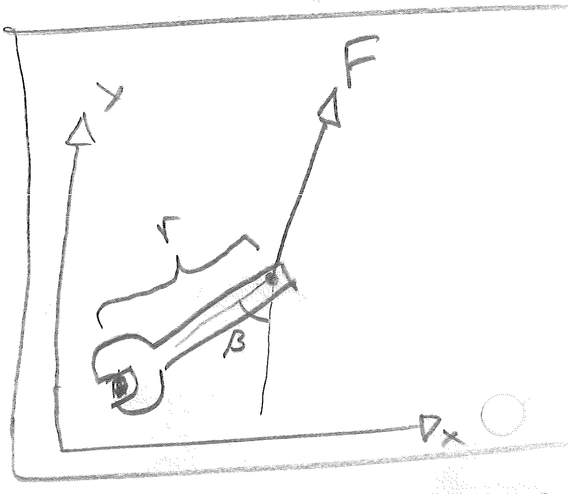
Allmän matematisk modell (för kraftmom.)

Kraftmomentet M_o kan ställas upp på olika sätt

Betrakta ett plan:

1) Momentarmens storlek gånger kraftens vinkelräta komponent

$$M_o = r(F \cdot \sin\beta)\bar{e}_z$$



2) Hävarm gånger kraft

$$M_o = (r \sin\beta) \cdot F\bar{e}_z$$

3) Hävarm gånger kraft för både ~~Fx-komp~~ x-/y-komponenterna av kraften.

$$M_o = (xF_y - yF_x)\bar{e}_z \longleftarrow \text{kryssprodukt}$$

$$\begin{vmatrix} e_x & e_y & e_z \\ x & y & 0 \\ F_x & F_y & 0 \end{vmatrix} = M_o$$

Detta gäller generellt i 3D map en punkt A!

#fig 1 s.22

Forts...

Kraftmomentet map A av kraftvektorn $\overline{F}$ kan skrivas som: ~~$\overline{M}_A = \overline{r}_A$~~

$$\boxed{\overline{M}_A = \overline{r}_{AP} \times \overline{F}}$$

där r_{AP} är avståndsvektorn från A till P och där P är en punkt någonstans längs kraften (vektor) $\overline{F}$:s verkningslinje.

Exempel 2.10 (fort. på 2.5) #fig 2 s.27

$|\overline{S}| = 1{,}4\,kN$

$\overline{M}_o$

Bestäm kraftmomentet som $\overline{S}$ ger m.a.p. origo

Enligt 2.5: $S \cdot \overline{e}_{AB} = 200(3,2,-6)$ [N]

$$\overline{M}_o = \overline{r}_A \cdot \overline{S} = 200 \begin{vmatrix} \overline{e}_x & \overline{e}_x & \overline{e}_z \\ 0 & 3 & 6 \\ 3 & 2 & -6 \end{vmatrix} = 200(-30, 18, -9) \text{ [Nm]}$$

Alt 2: $\overline{M}_o = \overline{r}_B \times \overline{S} = 200 \begin{vmatrix} \overline{e}_x & \overline{e}_y & \overline{e}_z \\ 3 & 5 & 0 \\ 3 & 2 & -6 \end{vmatrix} = 200(-30, 16, -9)$ [Nm]

Detta kan sedan projiceras på t.ex $\overline{e}_{OB}$ eller $\overline{e}_x$

Kraftparsmoment

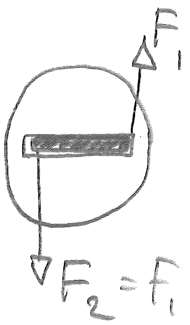
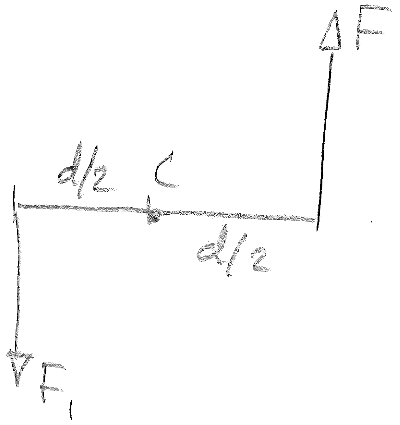


Bild på en skruv med istoppad skruvmejsel, uppifrån.

Här är F_1 kraft på skruven

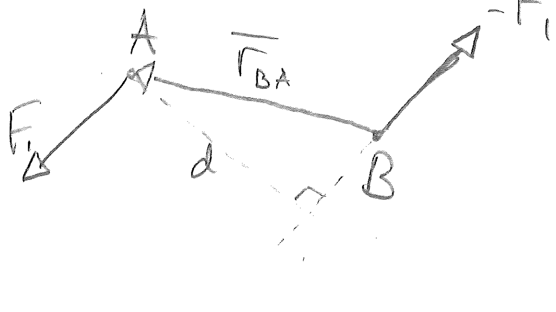


$$M_C = \frac{d}{2} F_1 + d/2 \cdot F_1 = \boxed{d F_1}$$

(Engelsk beteckning: couple.)

I tre dimensioner:

Kraftsumman är 0



$\overline{M}_P = \overline{r}_{BA} \times \overline{F}_1 \equiv \overline{C}$

$\overline{C}$: couple

$\boxed{\text{FRI VEKTOR!}}$

Resultant till ett kraftsystem

#fig 1, s.40

$$\bar{F} = \sum_k \bar{F}_k$$

$$M_P = \sum_l \bar{C}_l + \sum_k \bar{r}_{PA_k} \times \bar{F}_k$$

~~Föreläsning 3~~

~~En krafts verkan i en godtycklig punkt~~

~~#fig 1, s. 33~~

~~Googla kraft, kraftparsmoment.~~

~~Resultant till ett kraftsystem #fig 1, s. 40~~

$\cancel{M_P = \sum_l}$ $\cancel{M_P = \sum C l}$