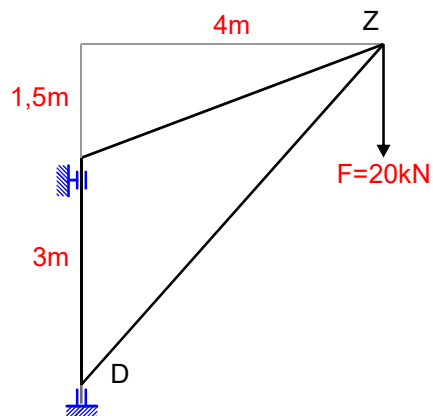


ANGABE (55): Drehkran



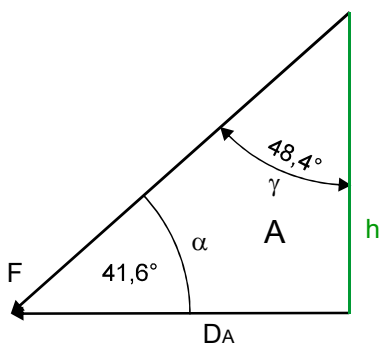
Gesucht: Z, D und die jeweiligen X- und Y-Komponenten, X_D , Y_D und X_Z , Y_Z .
Aufgabe mit rechth. Dreiecken gelöst.

1) Berechnen der Winkel α und β

$$\alpha = \arctan(4\text{m} / (3\text{m}+1,5\text{m})) = 41,6^\circ$$

$$\beta = \arctan(4\text{m} / 1,5\text{m}) = 69,4^\circ$$

2) Da das Vektorendreieck keinen rechten Winkel hat, wird es in zwei rechtwinkelige Dreiecke zerlegt. Es wird zum besseren Verständnis nach rechts gedreht.

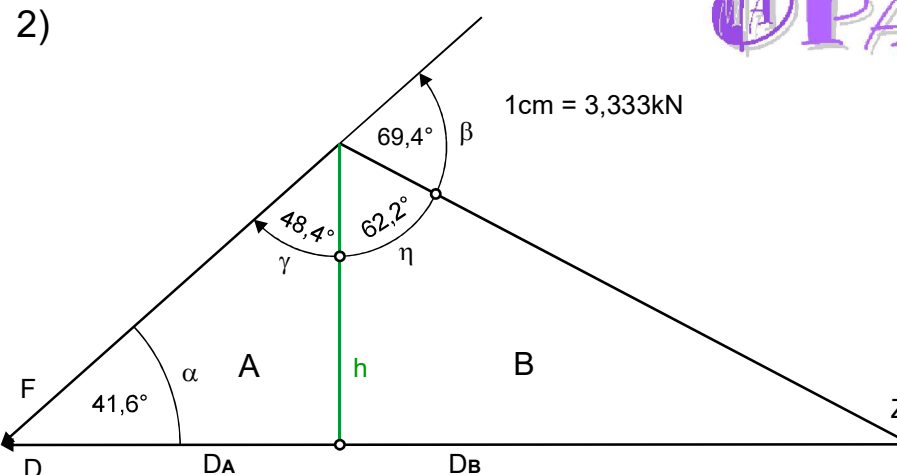
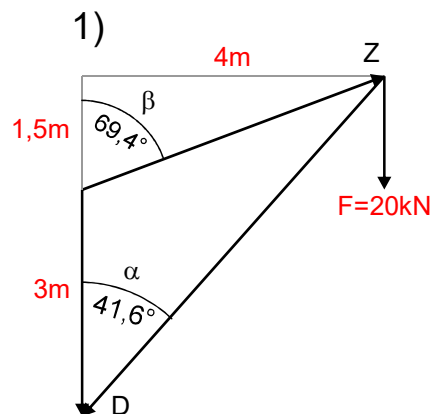


Im Dreieck A ist eine Seite F und der Winkel α bekannt. Damit kann die GK h und D_A berechnet werden:

$$h = F \cdot \sin \alpha = 20 \cdot \sin 41,6^\circ = 14,96\text{kN}$$

Danach wird der Winkel γ berechnet:
 $\gamma = 180^\circ - \alpha = 90^\circ - 41,6^\circ = 48,4^\circ$

$$D_A = \sqrt{F^2 - h^2} = \sqrt{20^2 - 14,96^2} = 14,96\text{kN}$$



3) Im Dreieck B wird der obere Winkel η berechnet: $\eta = 180^\circ - 69,4^\circ - 48,4^\circ = 62,2^\circ$
Mit der AK h wird die Hypotenuse Z und die GK D_B berechnet:

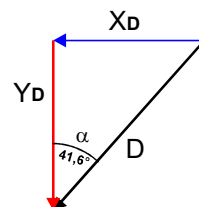
$$Z = h / \cos \eta = 13,279\text{kN} / \cos 62,2^\circ = \mathbf{28,47\text{kN}}$$

$$D_B = \sqrt{Z^2 - h^2} = \sqrt{28,47^2 - 13,279^2} = 25,18\text{kN}$$

$$D = D_B + D_A = 25,18\text{kN} + 14,96\text{kN} = \mathbf{40,14\text{kN}}$$

4) Berechnung der X- und Y- Komponenten von Z und D:

Allgemein: $X = \sin * F$, $Y = \cos * F$



$$X_D = \sin \alpha * D =$$

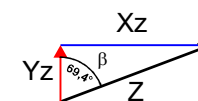
$$= \sin 41,6^\circ * 40,14\text{kN} =$$

$$= \mathbf{26,64\text{kN}}$$

$$Y_D = \cos \alpha * D =$$

$$= \cos 41,6^\circ * 40,14\text{kN} =$$

$$= \mathbf{30,0\text{kN}}$$



$$X_Z = \sin \beta * Z =$$

$$= \sin 69,4^\circ * 28,47\text{kN} =$$

$$= \mathbf{26,64\text{kN}}$$

$$Y_Z = \cos \beta * Z =$$

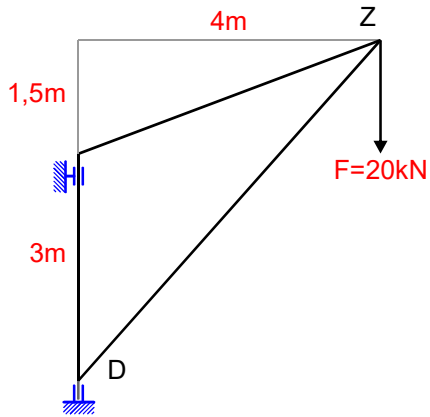
$$= \cos 69,4^\circ * 28,47\text{kN} =$$

$$= \mathbf{10,0\text{kN}}$$

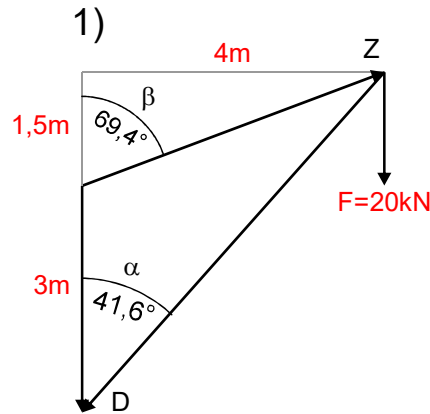
Kontrolle: $F = Y_D - Y_Z = 30,0\text{kN} - 10,0\text{kN} = 20\text{kN}$, $X_D = X_Z = 26,64\text{kN}$

Bemerkung: Y_D und Y_Z sind entgegengesetzt, daher wird Y_Z von Y_D subtrahiert! Die Komponenten X_D und X_Z sind gleich groß, aber entgegengesetzt.

ANGABE (55): Drehkran



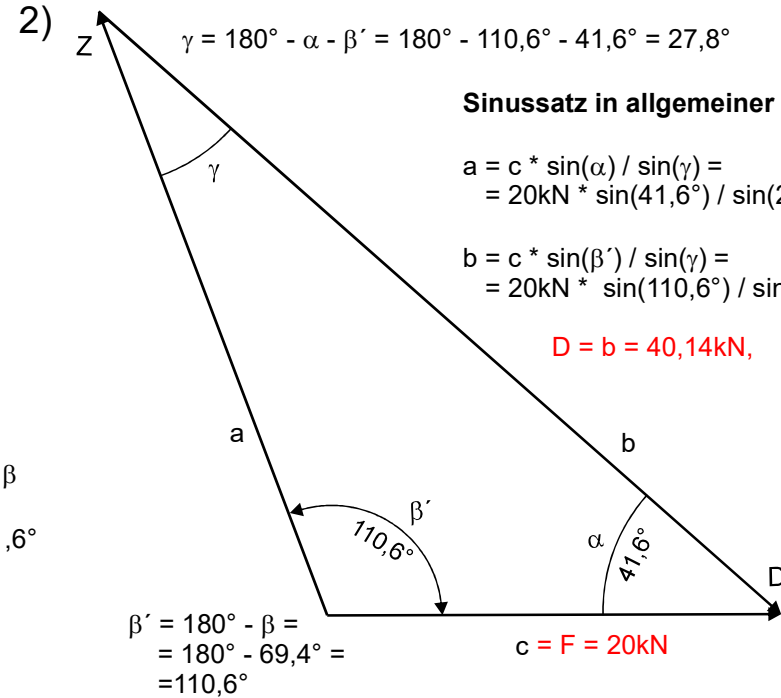
Gesucht: Z, D und die jeweiligen X- und Y-Komponenten, X_D , Y_D und X_Z , Y_Z .
Aufgabe mit Sinus-Satz gelöst.



1) Berechnen der Winkel α und β

$$\alpha = \arctan(4\text{m} / (3\text{m} + 1,5\text{m})) = 41,6^\circ$$

$$\beta = \arctan(4\text{m} / 1,5\text{m}) = 69,4^\circ$$



Sinussatz in allgemeiner Form:

$$a = c \cdot \sin(\alpha) / \sin(\gamma) = 20\text{kN} \cdot \sin(41,6^\circ) / \sin(27,8^\circ) = 28,47\text{kN}$$

$$b = c \cdot \sin(\beta') / \sin(\gamma) = 20\text{kN} \cdot \sin(110,6^\circ) / \sin(27,8^\circ) = 40,14\text{kN}$$

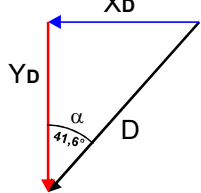
$$D = b = 40,14\text{kN}, \quad Z = a = 28,47\text{kN}$$

$$\beta' = 180^\circ - \beta = 180^\circ - 69,4^\circ = 110,6^\circ$$

$$c = F = 20\text{kN}$$

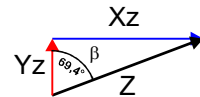
3) Berechnung der X- und Y- Komponenten von Z und D:

Allgemein: $X = \sin * F$, $Y = \cos * F$



$$X_D = \sin \alpha * D = \sin 41,6^\circ * 40,14\text{kN} = 26,64\text{kN}$$

$$Y_D = \cos \alpha * D = \cos 41,6^\circ * 40,14\text{kN} = 30,0\text{kN}$$



$$X_Z = \sin \beta * Z = \sin 69,4^\circ * 28,47\text{kN} = 26,65\text{kN}$$

$$Y_Z = \cos \beta * Z = \cos 69,4^\circ * 28,47\text{kN} = 10,0\text{kN}$$

Kontrolle: $F = Y_D - Y_Z = 30,0\text{kN} - 10,0\text{kN} = 20\text{kN}$, $X_D = X_Z = 26,64\text{kN}$

Bemerkung: Y_D und Y_Z sind entgegengesetzt, daher wird Y_Z von Y_D subtrahiert! Die Komponenten X_D und X_Z sind gleich groß, aber entgegengesetzt, was beweist, dass es diese Kräfte in Wirklichkeit nicht gibt.