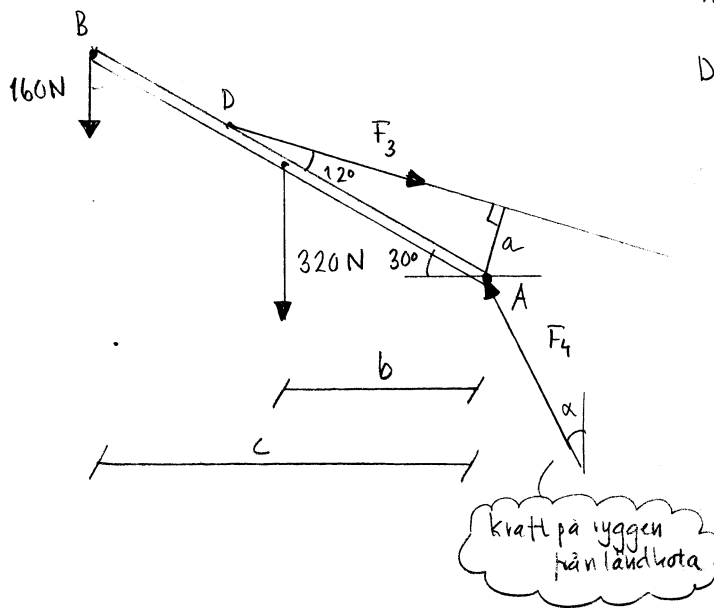


11



Antag att  $AB = 0,90\text{m}$

Då är  $AD = \frac{2}{3} AB = 0,60\text{m}$

$$\sin 12^\circ = \frac{a}{0,60\text{m}}$$

$$\Rightarrow a = 0,60\text{m} \cdot \sin 12^\circ = 0,125\text{m}$$

$$\cos 30^\circ = \frac{b}{0,45\text{m}}$$

$$\Rightarrow b = 0,45\text{m} \cdot \cos 30^\circ = 0,390\text{m}$$

$$c = 2b = 2 \cdot 0,390\text{m} = 0,779\text{m}$$

(a) Momentpunkt A.

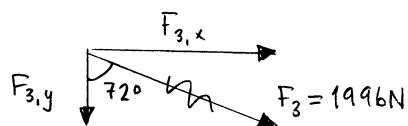
$$\vec{M} = F_3 \cdot 0,125\text{m}$$

$$\vec{M} = 160\text{N} \cdot 0,779\text{m} + 320\text{N} \cdot 0,390\text{m} = 249,44\text{Nm}$$

Momentjämvikt ( $\vec{M} = \vec{M}$ ) ger

$$F_3 \cdot 0,125\text{m} = 249,44\text{Nm} \Rightarrow F_3 = \frac{249,44}{0,125}\text{N} = 1996\text{N}$$

För att bestämma  $\vec{F}_4$  komponentuppdelar vi först  $\vec{F}_3$ :



$$F_{3,x} = 1996\text{N} \cdot \sin 72^\circ = 1898\text{N}$$

$$F_{3,y} = 1996\text{N} \cdot \cos 72^\circ = 616,6\text{N}$$

Kraftjämvikt ger nu

$$\uparrow: F_{4,y} = 160\text{N} + 320\text{N} + 616,6\text{N} = 1097\text{N}$$

$$\leftarrow: F_{4,x} = 1898\text{N}$$

Vi får alltså

$$F_4 = \sqrt{1097^2 + 1898^2}\text{N} = 2192\text{N}$$

11

(forts.)

Riktningen fas ut ( $\alpha$  är vinkeln mot lodlinjen)

$$\tan \alpha = \frac{1898 \text{ N}}{1097 \text{ N}} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

Svar: Kraften från ryggmuskeln är 2,0 kN. Kraften på landkotan är reaktionskraften till  $\vec{F}_4$  och har storleken 2,2 kN och är riktad snett nedåt höger i figuren, i en riktning  $60^\circ$  mot lodlinjen.

(b) Det blir samma beräkningar som ovan, men med  $(160 + 20 \cdot 9,82) \text{ N} = 356,4 \text{ N}$  istället för 160 N.

Momentpunkt A

$$\vec{M} = F_3 \cdot 0,125 \text{ m}$$

$$\vec{M} = 356,4 \text{ N} \cdot 0,779 \text{ m} + 320 \text{ N} \cdot 0,390 \text{ m} = 402,4 \text{ Nm}$$

Momentjämvikt ger

$$F_3 \cdot 0,125 \text{ m} = 402,4 \text{ Nm} \Rightarrow F_3 = \frac{402,4}{0,125} \text{ N} = 3219 \text{ N}$$

Komponentuppdelning av  $\vec{F}_3$ :

$$F_{3,x} = 3219 \text{ N} \cdot \sin 72^\circ = 3062 \text{ N}$$

$$F_{3,y} = 3219 \text{ N} \cdot \cos 72^\circ = 994,9 \text{ N}$$

Kraftjämvikt ger nu

$$\uparrow F_{4,y} = 356,4 \text{ N} + 320 \text{ N} + 994,9 \text{ N} = 1671 \text{ N}$$

$$\leftarrow F_{4,x} = 3062 \text{ N}$$

Vi får alltså

$$F_4 = \sqrt{1671^2 + 3062^2} \text{ N} = 3488 \text{ N}, \quad \tan \alpha = \frac{3062}{1671} \Rightarrow \alpha = 61^\circ$$

Svar: Kraften från ryggmuskeln är nu 3,2 kN. Kraften på landkotan är 3,5 kN, riktad  $61^\circ$  mot lodlinjen.