

- 20 De steilste skipiste in de Alpen is de Langer Zug in Oostenrijk met een hellingshoek van 55° . Harry Egger heeft op deze helling een snelheid van 248 km h^{-1} gehaald. Figuur 3.40 is een tekening op schaal. Z is het zwaartepunt van de skiër. Egger heeft een massa van 105 kg .
- Bepaal de grootte van de componenten.
 - Bereken hoeveel procent de component langs de helling afneemt als de hoek van 55° naar 20° verandert.

Opgave 20

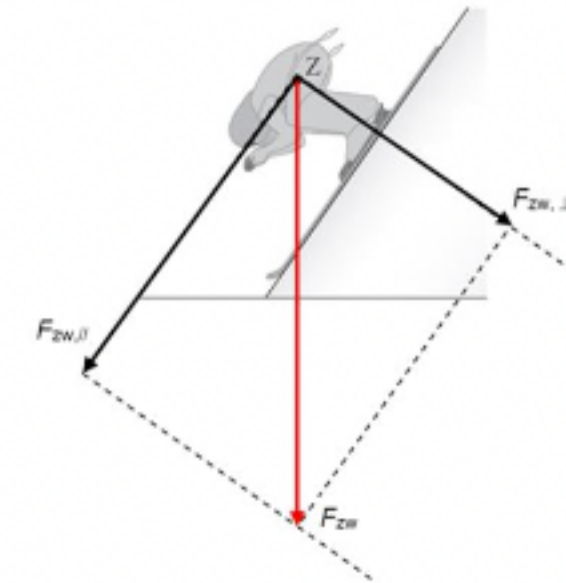
- a De grootte van de componenten bepaal je met de lengte en de krachterschaal. De lengte van de componenten construeer je met behulp van de zwaartekracht en de omgekeerde parallellogrammethode. De lengte van de pijl voor de zwaartekracht bepaal je met behulp van een zelf gekozen krachterschaal en de zwaartekracht op Harry Egger. De zwaartekracht op Harry Egger bereken je met de formule voor de zwaartekracht.

$$\begin{aligned} F_{zw} &= m \cdot g \\ m &= 105 \text{ kg} \\ g &= 9,81 \text{ m s}^{-2} \\ F_{zw} &= 105 \times 9,81 \\ F_{zw} &= 1,030 \cdot 10^3 \text{ N} \end{aligned}$$

Zie figuur 3.17.

De krachterschaal is $1,0 \text{ cm} \triangleq 200 \text{ N}$.

De lengte van de pijl voor de zwaartekracht is dan $5,15 \text{ cm}$.



Figuur 3.17

De componenten construeer je met de omgekeerde parallellogrammethode.

De lengte van pijl $F_{zw,\perp}$ is $3,0 \text{ cm}$.

$$F_{zw,\perp} = 3,0 \times 200 = 600,0 \text{ N}$$

Afgerond: $F_{zw,\perp} = 6,0 \cdot 10^2 \text{ N}$.

De lengte van pijl $F_{zw,||}$ is $4,2 \text{ cm}$.

$$F_{zw,||} = 4,2 \times 200 = 840,0 \text{ N}$$

Afgerond: $F_{zw,||} = 8,4 \cdot 10^2 \text{ N}$.

- b Het percentage bereken je met de component langs het oppervlak bij 55° en de component langs het oppervlak bij 20° .

De component langs het oppervlak bereken je met een goniometrische formule.

$$\sin(\alpha) = \frac{F_{zw,||}}{F_{zw}}$$

$$F_{zw} = 1,03 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$\sin(55^\circ) = \frac{F_{zw,||}}{1,03 \cdot 10^3}$$

Bij $\alpha = 55^\circ$ geldt: $F_{zw,||} = 8,44 \cdot 10^2 \text{ N}$.

Bij $\alpha = 20^\circ$ geldt: $F_{zw,||} = 3,52 \cdot 10^2 \text{ N}$.

De afname van $F_{zw,||} = 8,44 \cdot 10^2 - 3,52 \cdot 10^2 = 4,92 \cdot 10^2 \text{ N}$.

$$\text{Dit is } \frac{4,92 \cdot 10^2}{8,44 \cdot 10^2} \times 100\% = 58,2\%$$

Afgerond: 58% .