

Golfplaat

12. De cirkels hebben een straal van 3 cm. De omtrek is 2π maal de straal, oftewel $2 \cdot 3 \cdot \pi = 6\pi$ cm. De lengte van één cirkelboog is $\frac{1}{3}$ van de totale omtrek van een cirkel. Dit is dus $\frac{1}{3} \cdot 6\pi = 2\pi$ cm. Als laatste gebruik je dat 5 golven bestaan uit 10 cirkelbogen. De totale lengte van alle cirkelbogen van het zijaanzicht is dus $10 \cdot 2\pi \approx 62,8$ cm, zoals bewezen moest worden.
13. Bij deze opgave kun je het beste kijken naar figuur 1 op pagina 6 van de opgaven. Je moet eerst de lengte van AB berekenen. Hiervoor teken je een lijn van M recht naar boven. Het punt waar deze nieuwe lijn de lijn AB snijdt noem ik N . hoek $\angle N$ is nu een rechte hoek, en je kunt dus de sinus gebruiken. Je hebt nu:

$$\sin(\angle AMN) = \frac{AN}{AM}$$

Je weet de grootte van hoek $\angle AMN$, aangezien $\angle AMB$ precies een derde is van een hele cirkel, oftewel 360° . Er geldt dus $\angle AMN = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$. Ook weet je dat de straal van elke cirkel 3 cm is.

$$\sin(60^\circ) = \frac{AN}{3}$$

$$AN = 3 \sin(60^\circ) \approx 2,598 \text{ cm}$$

AB is nu 2 maal deze afstand, dus $2 \cdot 2,598 \approx 5,196$ cm. Dit is de lengte van één cirkelboog. Zijde AK uit figuur 2 op pagina 7 bestaat uit 10 cirkelbogen. De lengte van zijde AK is dus $10 \cdot 5,196 \approx 51,96$ cm. Nu kun je berekenen hoeveel procent het materiaal is uitgerekte. Het materiaal is $62,8 - 51,96 \approx 10,8$ cm uitgerekte. Dit is $\frac{10,8}{51,96} \cdot 100\% \approx 21\%$ van 51,96 cm.

14. Ik noem het punt op de bovenkant van de balk precies boven punt M N . Nu moet ik eerst de lengte van MN uitrekenen. Dit kan met pythagoras. De afstand van M tot een van de punten waar de balk de golfplaat raakt is namelijk gelijk aan de straal van de cirkel, oftewel 3 cm. De afstand van N tot een van de punten waar de balk de golfplaat raakt is precies de helft van de ribbe van de balk, dus de helft van 4 cm, oftewel 2 cm. Voor MN geldt dus:

$$MN = \sqrt{3^2 - 2^2} \approx 2,24 \text{ cm}$$

Nu je MN kent, kun je NT uitrekenen. Je gebruikt hiervoor dat MT gelijk is aan de straal van de cirkel, oftewel 3 cm.

$$NT = MT - MN = 3 - 2,24 \approx 0,76 \text{ cm}$$

De maximale lengte van de schroeven is nu gelijk aan NT plus de dikte van de balk, dus deze maximale lengte is $0,76 + 4,0 \approx 4,76$ cm. Het moest in mm nauwkeurig, dus de maximale lengte is 47 mm. Merk op dat ik naar beneden afrond. Dit moet je bij opgaven over iets dat maximaal is altijd doen.