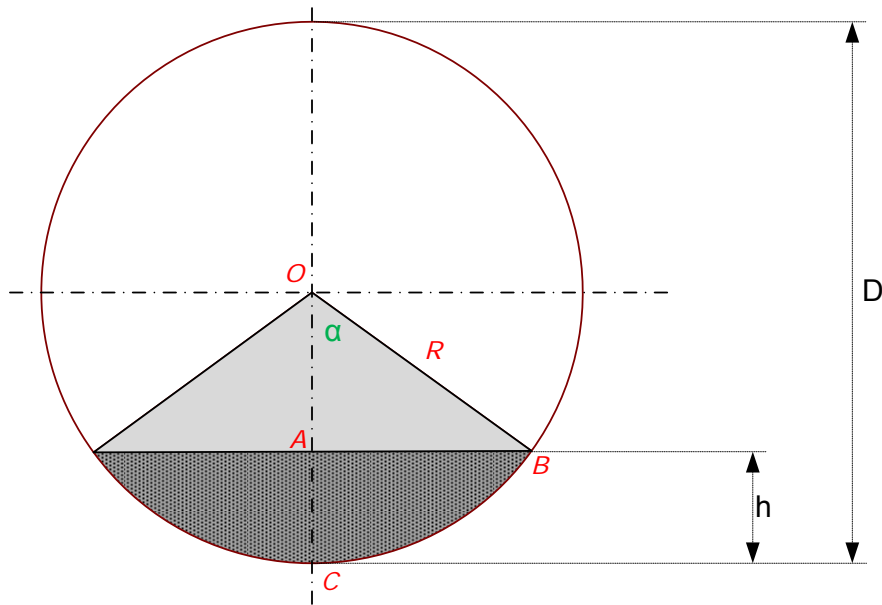


**Berekening een cilindrische tankinhoud aan de hand van de gemeten hoogte van de brandstof.**



Wat we minstens moeten weten:

- de totale tankinhoud. Deze is V. Vb: 3200 liter

Wat we meten:

- de totale hoogte (binnenkant) van de tank. Deze is D. Dit kan met een lange stok gedaan worden. Vb: 120 cm
- de hoogte van het brandstofpeil. Deze is h

Wat we zoeken:

- het volume van het gearceerde maantje in de tank.

Nu de wiskunde.

Het volume van het gearceerde maantje in de tank is het product van de oppervlakte van dat maantje met de lengte van de tank.

De lengte L van de tank is simpel. Dit is het volume V van de tank gedeeld door de oppervlakte van de cirkel. En de oppervlakte van de cirkel  $= \pi R^2$  met R = D/2. Let wel dat alles in de zelfde maat staat. Aangezien we meten in cm zetten we alles in cm, cm<sup>2</sup> en cm<sup>3</sup>.

In ons voorbeeld wordt dit dus:

$$\underline{V} = 3200 \text{ liter} = 3.200 \text{ dm}^3 = 3.200.000 \text{ cm}^3$$

$$\underline{D} = 120 \text{ cm} \rightarrow R = 60 \text{ cm}$$

$$\text{En ter herinnering } \pi = 3,14159$$

$$\Rightarrow \underline{L} = 3.200.000 / (\pi * 60 * 60) = 282,9 \text{ cm}$$

Als we de oppervlakte van het maantje kunnen bereken en dit vermenigvuldigen met de lengte van de tank, kennen we het volume van wat er nog rest in de tank.

De oppervlakte van het maantje is de oppervlakte van het stuk taart min de 2 x oppervlakte van de driehoek OAB.

Oppervlakte van de driehoek OAB is  $\frac{OA * AB}{2}$ . Nu is de enige maat die we kennen R en h. Dus moeten we alles in functie van R en h brengen.  
 $OA = \underline{R} - \underline{h}$ .

AB kunnen we berekenen aan de hand van de stelling van de alombekens Pythagoras:  $OA^2 + AB^2 = OB^2 \rightarrow AB = \sqrt{OB^2 - OA^2} = \sqrt{R^2 - (R-h)^2}$

$$\text{Dus oppervlakte OAB} = \frac{(R-h) * \sqrt{R^2 - (R-h)^2}}{2}$$

**Nu nog de oppervlakte van ons stuk taart**  $= \alpha * R^2$ . Als we nu nog  $\alpha$  kunnen in functie van  $R$  en  $h$  brengen, zijn we er.

$$\begin{aligned} \text{Uit de driehoekskunde weten we dat } OA &= OB * \cos(\alpha) \rightarrow \cos(\alpha) = \frac{OA}{OB} \rightarrow \alpha = \arccos\left(\frac{OA}{OB}\right) \\ \rightarrow \alpha &= \arccos\left(\frac{R-h}{R}\right) \end{aligned}$$

$$\text{Dus de oppervlakte van het stuk taart } R^2 * \arccos\left(\frac{R-h}{R}\right)$$

We zijn er.

De oppervlakte van het maantje is de oppervlakte van het stuk taart min de 2 x oppervlakte van de driehoek OAB.

$$R^2 * \arccos\left(\frac{R-h}{R}\right) - 2 * \frac{(R-h) * \sqrt{R^2 - (R-h)^2}}{2}$$

En na vereenvoudiging:

$$\left[ R^2 * \arccos\left(\frac{R-h}{R}\right) \right] - \left[ (R-h) * \sqrt{R^2 - (R-h)^2} \right]$$

Als we dit nu nog vermenigvuldigen met onze  $L$  kennen we de restinhoud van onze brandstoftank.

Excel is hier een uitstekende tool om voor ons de restinhoud te berekenen aan de hand van de gemeten hoogte.

Op naar Excel.