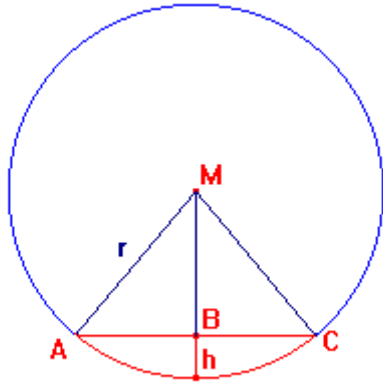


Inhoud van een tank, gevuld tot een bepaalde hoogte h

Leon Lenders, Bree



Indien de tank gevuld is over het rode gedeelte op de tekening, is het volume gelijk aan de oppervlakte van dit rode cirkelsegment vermenigvuldigd met de lengte van de tank.

Als de straal van de cirkel gelijk is aan r en als de hoek $M = AMC$ gelijk is aan a (in radialen), is de oppervlakte van het cirkelsegment gelijk aan $\frac{r^2}{2}(a - \sin a)$.

De straal r van de cirkel is gelijk aan de helft van de diameter (hoogte) van de tank. Uit de straal r en de hoogte h , waarover de tank gevuld is, moet nu de hoek a berekend worden.

In de rechthoekige driehoek AMB stellen we de hoek AMB gelijk aan $b = \frac{a}{2}$.

In deze driehoek AMB is $\tan b = \frac{|AB|}{|MB|}$

Hierbij is $|MB| = r - h$ en

$$|AB| = \sqrt{r^2 - |MB|^2} = \sqrt{r^2 - (r - h)^2} = \sqrt{r^2 - r^2 + 2r \cdot h - h^2} = \sqrt{h \cdot (2r - h)}$$

$$\text{Dus: } \tan b = \frac{\sqrt{h \cdot (2r - h)}}{r - h}$$

$$\text{En de hoek } a = 2 \cdot b = 2 \cdot \arctan\left(\frac{\sqrt{h \cdot (2r - h)}}{r - h}\right)$$

Arctan is de inverse functie van de tan en vind je op een rekenoestel als INV TAN of TAN^{-1}

Let erop dat de hoekeenheid op het rekenoestel ingesteld is als RAD (radiaal) is en niet als Graden.

Uit de straal r en de hoek a berekent men de oppervlakte van het cirkelsegment.
Vermenigvuldigt men dit met de lengte van de tank krijgt men de gevulde inhoud van de tank.

Als de tank nog voor meer dan de helft is gevuld, berekent men de oppervlakte van het bovenste “lege” segment en trekt dit af van de oppervlakte van de volledige cirkel.

Bijvoorbeeld.

Stel de diameter van de tank is 100 cm, de lengte van de tank is 700 cm en de hoogte van de mazout is 30 cm. De straal is dus 50 cm.

$$h.(2r - h) = 30.(100 - 30) = 2100$$

$$b = \arctan\left(\frac{45.83}{20}\right) = 1.15928 \text{ rad}$$

$$a = 2.31856 \text{ rad}$$

$$\text{Oppervlakte segment} = \frac{2500}{2}(2.31856 - \sin 2.31856) = 1981.68$$

$$\text{Inhoud} = 1981.68 \times 700 = 1387178 \text{ cm}^3 = 1387.178 \text{ liter.}$$

In programmeertaal ziet dit eruit als :

```
volume,lengte,hoogte,hoogte1,straal,opp1,theta2 : real;
begin if hoogte < straal
    then begin theta2:=2*arctan(sqrt(hoogte*(2*straal-hoogte))/(straal-hoogte));
            opp:=straal*straal/2*(theta2-sin(theta2));
            volume:=opp*lengte/1000;
        end
    else if hoogte = straal
        then volume:=pi*straal*straal*lengte/2000
        else if hoogte < 2*straal
            then begin hoogte1:=2*straal-hoogte;
                    theta2:=2*arctan(sqrt(hoogte1*(2*straal-hoogte1))/(straal-hoogte1));
                    opp:=straal*straal/2*(theta2-sin(theta2));
                    opp1:=pi*straal*straal-opp
                    volume:=opp1*lengte/1000;
                end
            else volume:=pi*straal*straal*lengte/1000
        end
end
```