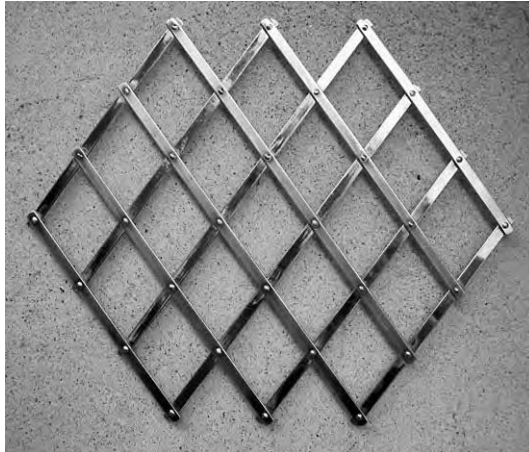


Onderzetter

Een bepaalde onderzetter bestaat uit staven die onderling kunnen scharnieren. Deze onderzetter heeft 19 gelijke ruiten. Zie de foto.

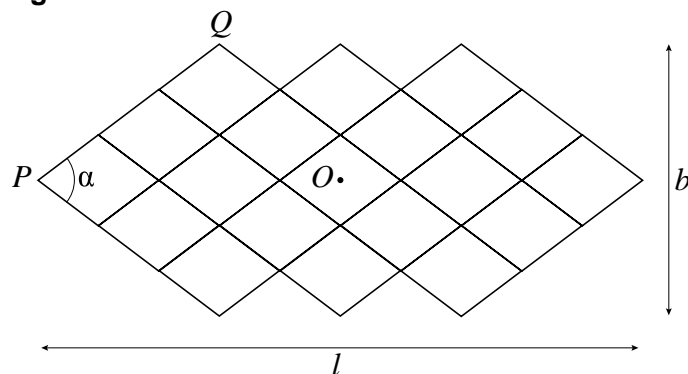
foto



In een wiskundig model van deze onderzetter worden de breedte en de dikte van de staven verwaarloosd.

Het meest linkse scharnierpunt van het model noemen we P , het scharnierpunt linksboven noemen we Q en het midden van de middelste ruit noemen we O . De grootte van de binnenhoek bij P in radialen noemen we α . Zie figuur 1.

figuur 1



We kiezen lengte 1 voor de zijde van een ruit.

De lengte l en de breedte b van het model zijn functies van α , waarbij $0 \leq \alpha \leq \pi$.

Er geldt: $l = 10 \cos\left(\frac{1}{2}\alpha\right)$ en $b = 6 \sin\left(\frac{1}{2}\alpha\right)$.

- 3p 4 Toon aan dat de formules voor l en b juist zijn.
- 4p 5 Bereken exact de waarde van b als $l = 8$.

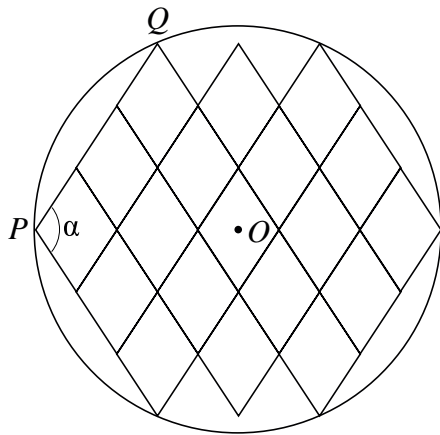
- Als we α van 0 tot π laten toenemen, zal b toenemen en l afnemen.
- 5p **6** Bereken met behulp van differentiëren voor welke waarde van α de breedte b even snel toeneemt als de lengte l afneemt. Rond je antwoord af op twee decimalen.

$$\text{Er geldt: } OQ = \sqrt{4 + 5 \sin^2\left(\frac{1}{2}\alpha\right)}$$

- 5p **7** Toon aan dat de formule voor OQ juist is.

Het model van de onderzetter kan zodanig gescharnierd worden dat zes van de acht buitenste scharnierpunten op één cirkel met middelpunt O liggen. Zie figuur 2.

figuur 2



- 4p **8** Bereken voor welke waarde van α dit het geval is. Rond je antwoord af op twee decimalen.