

Eindexamen wiskunde B havo 2002 - I (oude stijl)

Wenteltrap

Op de foto is een gedeelte van een houten wenteltrap afgebeeld.

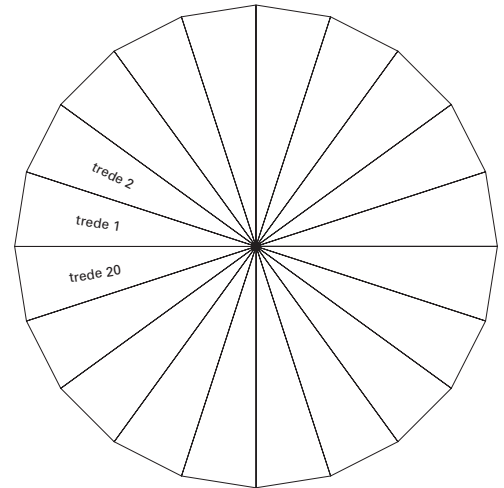
De wenteltrap bestaat uit een centrale houten paal (spil) met uitsparingen waarin de traptreden bevestigd zijn.

De trap heeft 20 houten treden en maakt een hele slag (360 graden).

foto



figuur 2



De treden hebben alle dezelfde afmetingen; in een bovenaanzicht overlappen ze elkaar niet en is er ook geen tussenruimte tussen de treden. Zie figuur 2. De centrale paal, de armleuning en extra steunen zijn in het bovenaanzicht weggelaten.

In het bovenaanzicht heeft elke trede de vorm van een driehoek, waarvan twee zijden een lengte van 1 meter hebben.

4p 5 Toon aan dat de derde zijde van zo'n driehoek ongeveer 31,3 cm is.

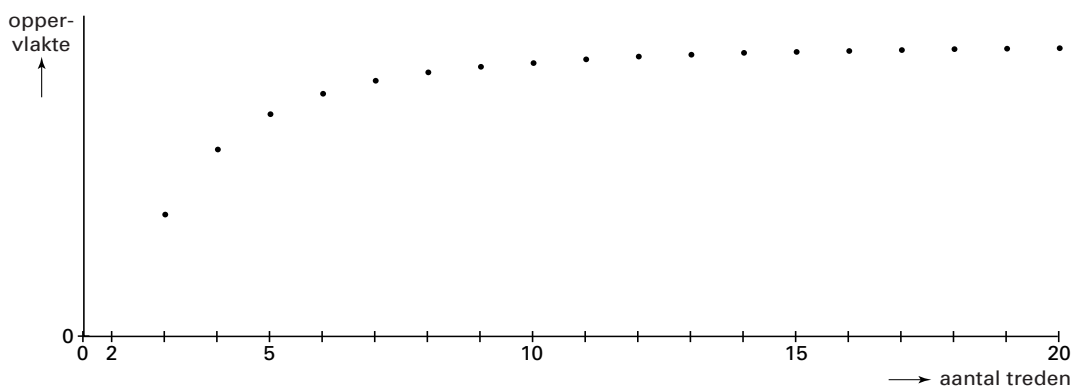
De treden hebben een dikte van 4 cm.

5p 6 Bereken de totale hoeveelheid hout die verwerkt is in de 20 treden. Geef je antwoord in m^3 , afgerond op drie decimalen.

Men kan ook met een ander aantal dan 20 treden (steeds met twee zijden van 1 meter), die elkaar niet overlappen, een hele slag maken met een wenteltrap. De totale oppervlakte van het bovenaanzicht van de trap hangt dan af van het aantal treden.

In figuur 3 is de grafiek getekend van de totale oppervlakte van het bovenaanzicht (in m^2) voor verschillende aantallen treden.

figuur 3



De grafiek lijkt een horizontale asymptoot te hebben. Dat is ook het geval, want ruim 2200 jaar geleden bewees Archimedes al dat de oppervlakte van het bovenaanzicht de grenswaarde heeft die je mag verwachten als je figuur 2 voor een zeer groot aantal treden tekent.

3p 7 Bereken die grenswaarde.