

Opgave 1

De functie f is gegeven door:

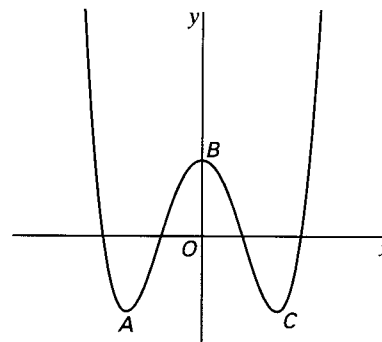
$$f(x) = 2x^4 - 4x^2 + 1.$$

In figuur 1 en op de bijlage is de grafiek van f getekend.

De punten A , B en C zijn de toppen van de grafiek van f .

- 6p 1 Bereken de oppervlakte van driehoek ABC .

figuur 1



De functie g is gegeven door:

$$g(x) = 1 - x^2.$$

- 6p 2 Los op $f(x) \geq g(x)$.

De functie h is gegeven door:

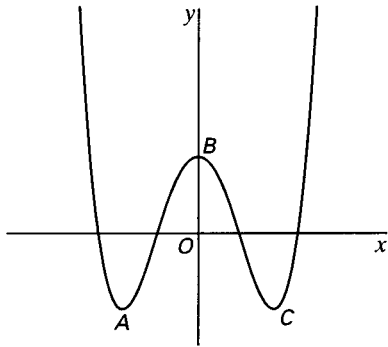
$$h(x) = \cos(\pi x) + 1.$$

- 4p 3 Teken in de figuur van de bijlage voor $-2 \leq x \leq 2$ de grafiek van h . Licht je werkwijze toe.

- 6p 4 De lijn $x = 0,6$ snijdt de grafiek van f in het punt P en de grafiek van h in het punt Q . Onderzoek of de helling van de grafiek van f in het punt P gelijk is aan de helling van de grafiek van h in het punt Q .

Bijlage bij opgave 1

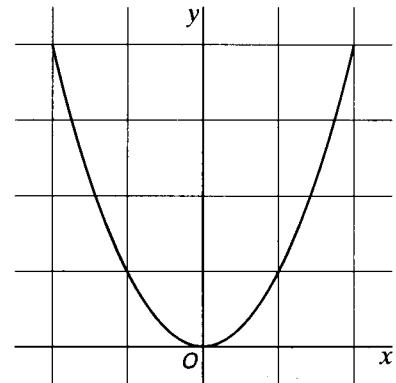
Opgave 1



■ Opgave 2

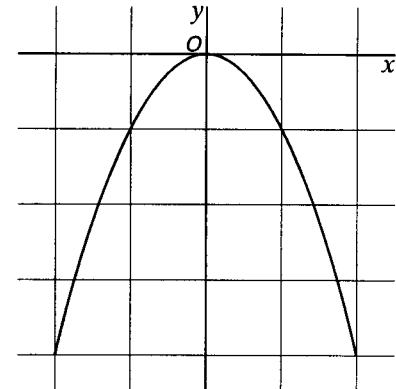
In figuur 2 is van de parabool $y = x^2$ het gedeelte getekend waarvoor geldt $-2 \leq x \leq 2$.

figuur 2



In figuur 3 is van de parabool $y = -x^2$ het gedeelte getekend waarvoor geldt $-2 \leq x \leq 2$.

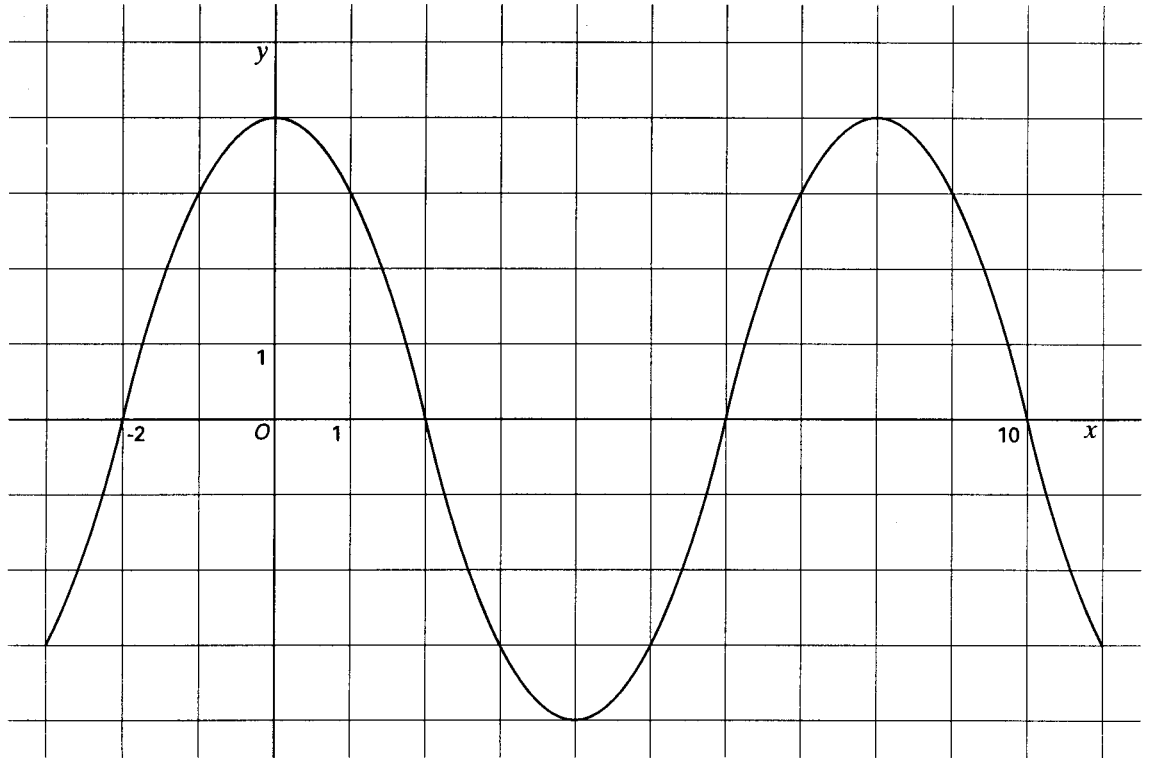
figuur 3



Eindexamen wiskunde B havo 1998 II

Door deze stukken van de parabolen herhaald te verschuiven en om en om aan elkaar te leggen ontstaat de grafiek van een periodieke functie f met periode 8.
In figuur 4 is een deel van de grafiek van f getekend.

figuur 4

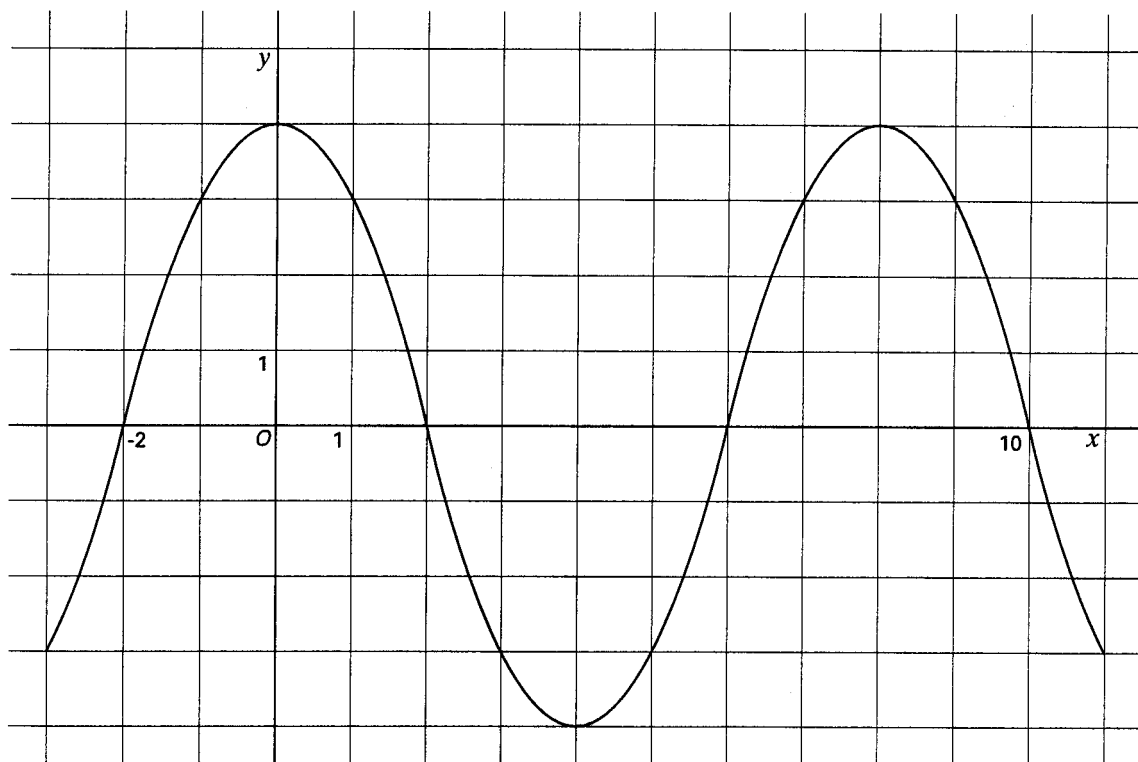


- 2p **5** Door welke verschuiving gaat het parabolstuk van figuur 2 over in het deel van de grafiek van f waarvoor $10 \leq x \leq 14$?
- 5p **6** Voor welke waarden van x , met $80 \leq x \leq 100$, geldt $f(x) = 3$?
- 6p **7** Teken op de bijlage de grafiek van de afgeleide functie f' voor $-2 \leq x \leq 10$. Licht je werkwijze toe.
- 5p **8** Stel een functievoorschrift op van f voor $14 \leq x \leq 18$.

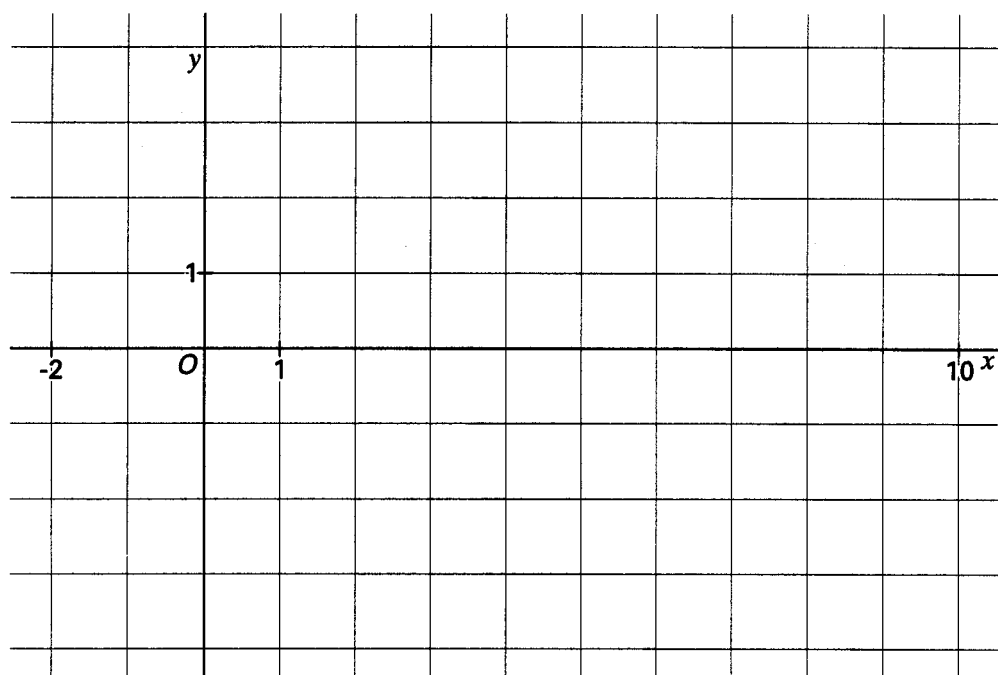
Bijlage bij opgave 2

Opgave 2

De grafiek van f

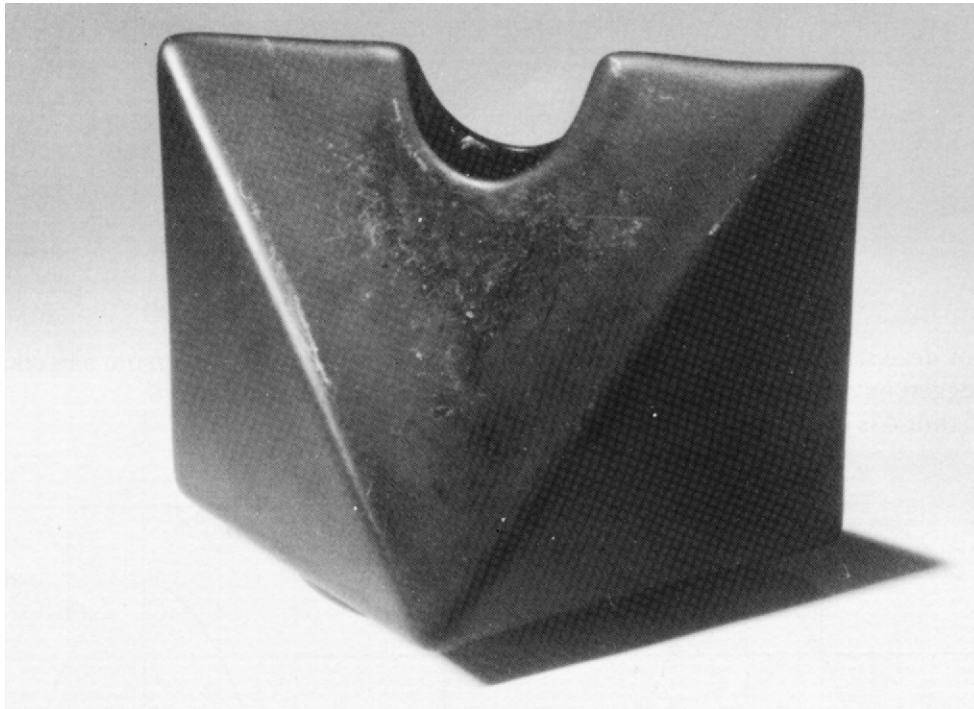


De grafiek van f'



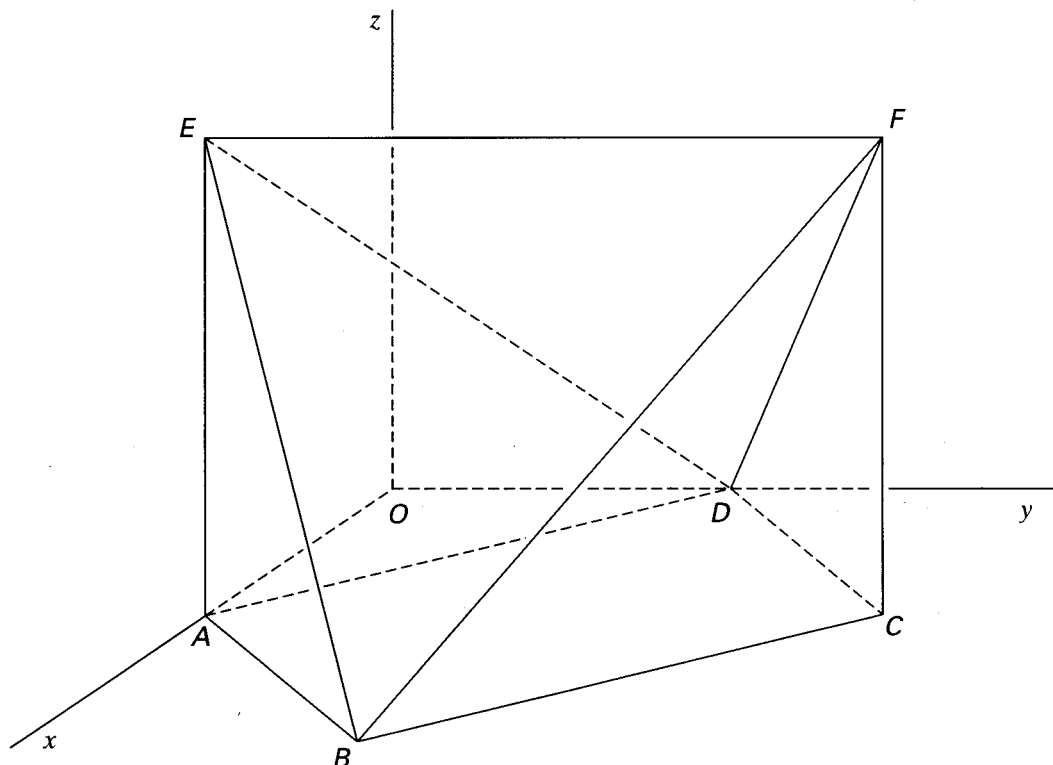
Opgave 3 Kandelaar

figuur 5



Van een kandelaar is bovenstaande foto gemaakt (zie figuur 5).
In de volgende vragen ga je de vorm van deze kandelaar nader bestuderen.
In figuur 6 is een model, zonder inkeping voor de kaars, in een assenstelsel getekend als lichaam $EFABCD$ met de hoekpunten $A(3, 0, 0)$, $B(6, 3, 0)$, $C(3, 6, 0)$, $D(0, 3, 0)$, $E(3, 0, 3\sqrt{2})$ en $F(3, 6, 3\sqrt{2})$.

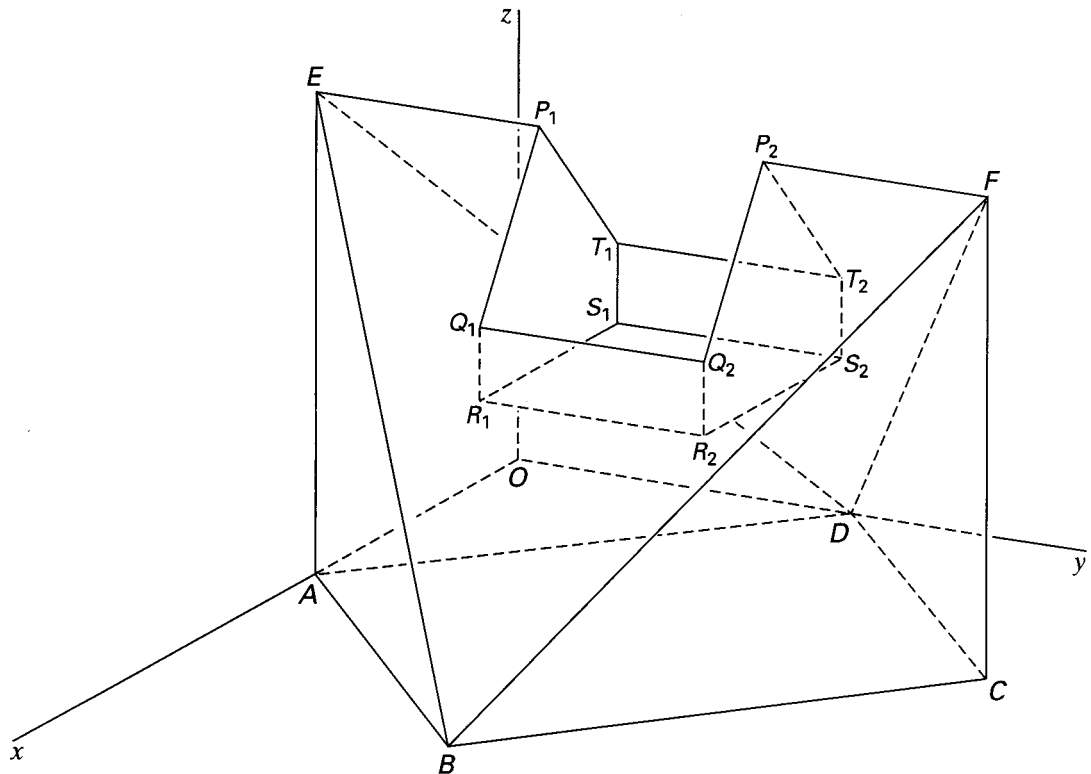
figuur 6



Eindexamen wiskunde B havo 1998 II

- 6p **9** Teken de aanzichten van het lichaam van figuur 6 achtereenvolgens in de kijkrichting evenwijdig aan de x -as, de y -as en de z -as.
- 6p **10** Toon aan dat het aanzicht van het lichaam $EFABCD$ in de richting AD vierkant van vorm is.
- 6p **11** Bereken de hoek tussen de opstaande vlakken BEF en DEF . Geef je antwoord in gehele graden.

figuur 7



In figuur 7 is een model getekend met een andere inkeping voor de kaars dan die van figuur 5. Deze inkeping heeft de vorm van een 'huisje'.

De bodem hiervan is een vierkant $R_1R_2S_2S_1$ met zijden van lengte 2.

Dit vierkant bevindt zich in een horizontaal vlak op halve hoogte van het lichaam $EFABCD$.

De verticale zijvlakken $P_1Q_1R_1S_1T_1$ en $P_2Q_2R_2S_2T_2$ van de inkeping zijn vijfhoeken met rechte hoeken bij S_1 en R_1 , respectievelijk S_2 en R_2 .

De punten P_1 en P_2 liggen op EF , waarbij $EP_1 = FP_2 = 2$.

De punten Q_1 en Q_2 liggen in vlak EFB .

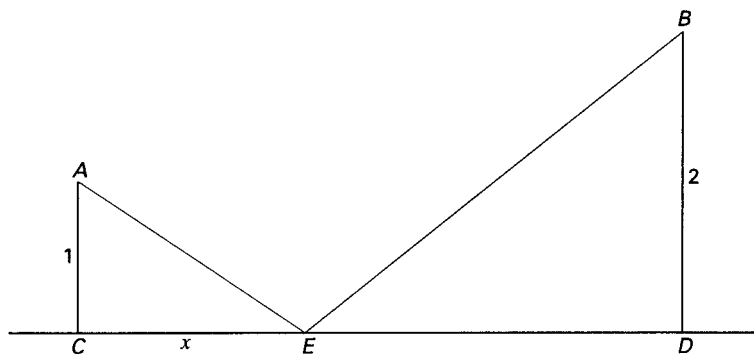
De punten T_1 en T_2 liggen in vlak EFD , waarbij $P_1T_1 = P_1Q_1$.

- 7p **12** Bereken de inhoud van het huisje $P_1Q_1R_1S_1T_1 \cdot P_2Q_2R_2S_2T_2$ in 2 decimalen nauwkeurig.

■ Opgave 4 Bushalte

Flat A en flat B liggen aan dezelfde kant van een weg.
 De afstand van flat A tot de weg is 1 hectometer (= 100 meter); $AC = 1$.
 De afstand van flat B tot de weg is 2 hectometer; $BD = 2$.
 Verder is gegeven dat de afstand tussen C en D gelijk is aan 4 hectometer.
 Een busmaatschappij wil een bushalte plaatsen in een nog te kiezen punt E aan de weg. In het park dat tussen de flats A en B en de weg ligt, worden daarvoor twee rechte paden AE en BE aangelegd.
 In figuur 8 is een bovenaanzicht van een mogelijke situatie getekend.

figuur 8



In deze opgave is x de afstand CE . De totale lengte van de aan te leggen paden AE en EB noemt men L .

5p 13 Toon aan dat $L = \sqrt{x^2 + 1} + \sqrt{x^2 - 8x + 20}$.

De wijkraad wil dat het punt E voor de bushalte zo gekozen wordt dat de paden AE en BE even lang zijn.

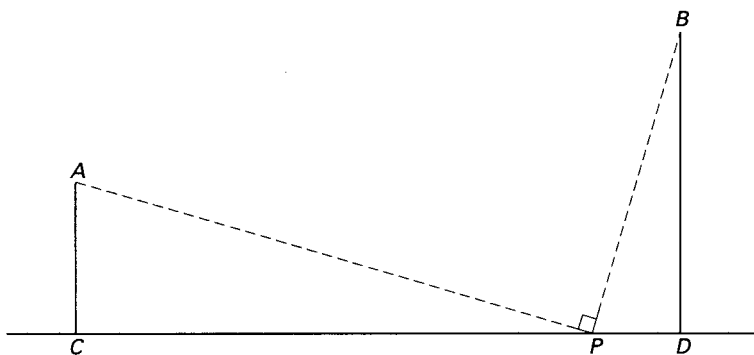
6p 14 Toon aan dat de totale lengte van de paden AE en BE , afgerond op meters, in deze situatie 515 meter is.

Iemand beweert dat de waarde van L minimaal is als AE en EB even lang zijn.

6p 15 Onderzoek met behulp van L' of hij gelijk heeft.

Dicht bij punt D staat een brievenbus P langs de weg. Gebleken is dat hoek APB een rechte hoek is (zie figuur 9).

figuur 9



3p 16 Toon aan dat hieruit volgt dat driehoek ACP gelijkvormig is met driehoek PDB .

5p 17 Bereken de afstand PC in gehele meters nauwkeurig.