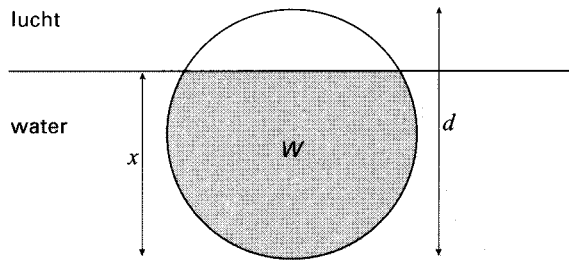


■ Opgave 3 Bal uit het water

Je hebt vast wel eens in het zwembad met een bal gespeeld. Je hebt dan misschien gemerkt dat het niet meevalt om een bal helemaal onder water te duwen. En heb je de bal onder water dan valt het niet mee hem onder water op zijn plaats te houden. Als je de bal onder water loslaat dan schiet hij omhoog en springt soms een aardig stuk boven het water uit.

In deze opgave nemen we aan dat de bal niet vervormt, dus steeds zuiver rond blijft.

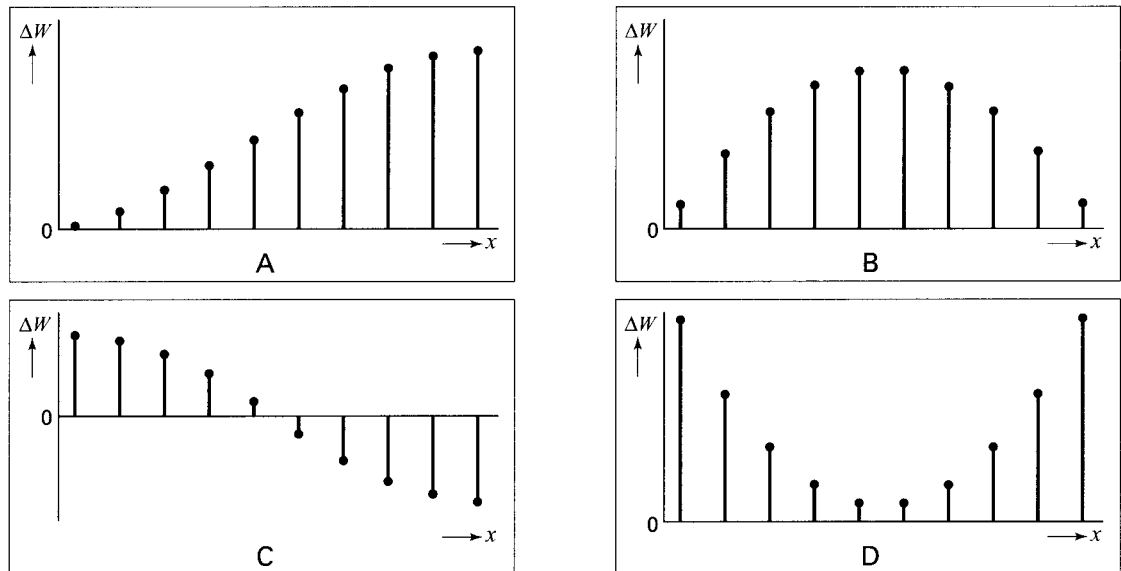
figuur 2



In figuur 2 is de bal gedeeltelijk onder water. De diameter van de bal is d . De afstand van de onderkant van de bal tot het wateroppervlak noemen we x . W is het volume van het deel van de bal dat *onder water* is.

Je hebt de bal boven water en duwt hem langzaam in het water tot hij helemaal onder water is. In figuur 3 zie je vier diagrammen, waarin de *toename* van W is weergegeven. Drie van de vier diagrammen zijn niet goed.

figuur 3



- 4p 9 □ Welk van deze toenamendiagrammen past bij het onder water duwen van de bal?
Licht je antwoord toe.

Eindexamen wiskunde A 1-2 havo 2001-II

Een bal heeft een diameter van 20 cm. Zo'n bal heeft een volume van 4,2 liter.
 W is het volume van het deel van de bal *onder water*. W hangt af van x , de afstand van de onderkant van de bal tot het wateroppervlak. Voor W geldt de formule:

$$W = 0,00105 x^2(30 - x), \text{ met } x \text{ in cm en } W \text{ in liter}$$

- 6p **10** Onderzoek hoeveel centimeter de bal boven het wateroppervlak uitsteekt als $\frac{3}{4}$ deel van het volume zich onder water bevindt.

We houden een bal net onder het wateroppervlak en laten hem los. De bal springt omhoog. De volgende formule geeft de grootste hoogte H die de bal bereikt:

$$H = -d + \frac{0,262d^4}{m}$$

In deze formule is H in cm, het gewicht m van de bal in gram en de diameter d van de bal in cm.

- 3p **11** Een bal van 180 gram heeft een diameter van 20 cm.
Bereken de hoogte H die deze bal bereikt.

- 3p **12** Twee ballen hebben beide een diameter van 20 cm, maar ze zijn niet even zwaar.
Hoe kun je aan de formule zien dat de lichtste bal een grotere hoogte bereikt?