

## Bal te water

Een bal valt van enige hoogte in het water. Vanaf het moment dat de bal het wateroppervlak raakt, wordt hij afgeremd. Door zijn snelheid zal hij nog een stuk onder het wateroppervlak komen. Vervolgens zal de bal weer opstijgen naar het wateroppervlak. Zie figuur 8.

Voor de snelheid  $v$ , in meters per seconde, van een bepaalde bal die in het water valt, geldt de formule:

$$v(t) = 2 - 8e^{-2t}$$

Hierbij is  $t$  de tijd in seconden vanaf het moment dat de bal in het water komt;  $v$  is positief als de bal omhoog gaat. Deze formule geldt alleen zolang de bal onder water is. Ter vereenvoudiging verwaarlozen we de diameter van de bal.

In figuur 9 staat de grafiek van  $v$  voor de periode dat de bal onder water is. De gemiddelde versnelling (in  $\text{m/s}^2$ ) van de bal tijdens de eerste  $t$  seconden dat hij onder water is, is gelijk aan de helling van het verbindingslijnstuk tussen de punten op de grafiek van  $v$  die horen bij de tijdstippen 0 en  $t$ . In figuur 9 is dit lijnstuk voor een waarde van  $t$  getekend.

- 4p **14**  Bereken de gemiddelde versnelling in  $\text{m/s}^2$  gedurende de eerste 2 seconden. Geef je antwoord in twee decimalen nauwkeurig.

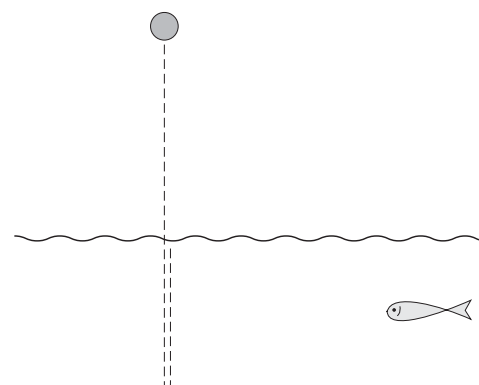
De bal bereikt het diepste punt na ongeveer 0,7 seconden.

- 5p **15**  Bereken het exacte tijdstip waarop de bal op het diepste punt is.

Het aantal meters dat de bal zich op een bepaald tijdstip onder het wateroppervlak bevindt, kun je berekenen door de snelheid te integreren.

- 4p **16**  Bereken de grootste diepte die de bal bereikt. Geef je antwoord in centimeters nauwkeurig.

figuur 8



figuur 9

