

Stuiterbal

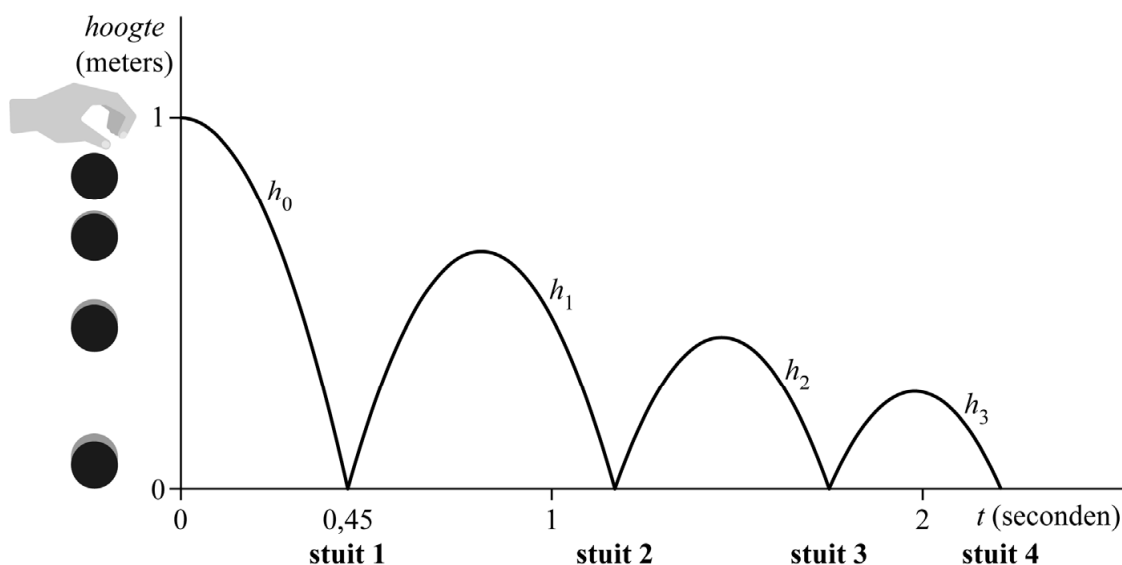
In deze opgave bekijken we een vereenvoudigd model van de situatie waarin iemand een stuiterbal recht omlaag laat vallen.

Deze bal zal dan een aantal keer stuiteren. Het moment waarop de bal de grond raakt noemen we **stuit**. Na elke stuit komt de stuiterbal minder hoog dan na de voorgaande stuit.

De hoogte van de stuiterbal tussen twee opeenvolgende keren stuiten wordt steeds beschreven door een kwadratische functie van de tijd t . Vanaf het loslaten tot aan de eerste stuit heet de functie h_0 , tussen de eerste en de tweede stuit heet de functie h_1 , vervolgens h_2 enzovoorts. De grafieken van deze functies zijn delen van parabolen.

In deze opgave bekijken we een stuiterbal die wordt losgelaten vanaf een hoogte van 1 meter op tijdstip $t = 0$. De eerste stuit is na 0,45 seconden. Zie figuur 1.

figuur 1

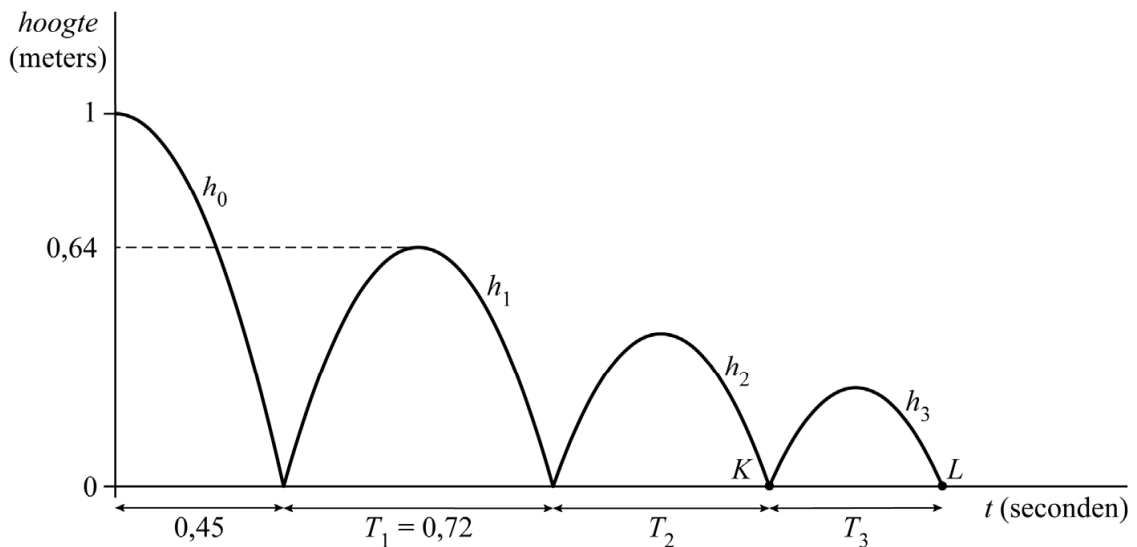


Er geldt (bij benadering) $h_0(t) = -4,9t^2 + 1$, met t in seconden en h_0 de hoogte in meters.

- 2p 8 Bereken algebraïsch de snelheid in m/s waarmee de stuiterbal voor het eerst de grond raakt. Geef je eindantwoord in één decimaal.

Tussen twee opeenvolgende stuiten bereikt de stuiterbal een hoogste punt. Iedere keer is de hoogte van dat hoogste punt 64% van de hoogte van het voorgaande hoogste punt.

figuur 2



In de figuur hierboven is te zien dat de tijdsduur tussen twee opeenvolgende stuiten steeds korter wordt. Deze tijdsduur T_n is in seconden. We geven deze tijdsduur in seconden aan met T_n . Zo is $T_1 = 0,72$ de tijdsduur tussen de eerste en de tweede stuit, T_2 de tijdsduur tussen de tweede en derde stuit enzovoorts. T_3 loopt van tijdstip K tot tijdstip L .

Een formule voor T_n is:

$$T_n = 0,9 \cdot 0,8^n \text{ met } n \geq 1.$$

- 7p **9** Stel met bovenstaande gegevens een functievoorschrift op van h_3 . Geef de getallen in je eindantwoord in twee decimalen.