

Trillingen

Naam:

i 23 Leerdoelen



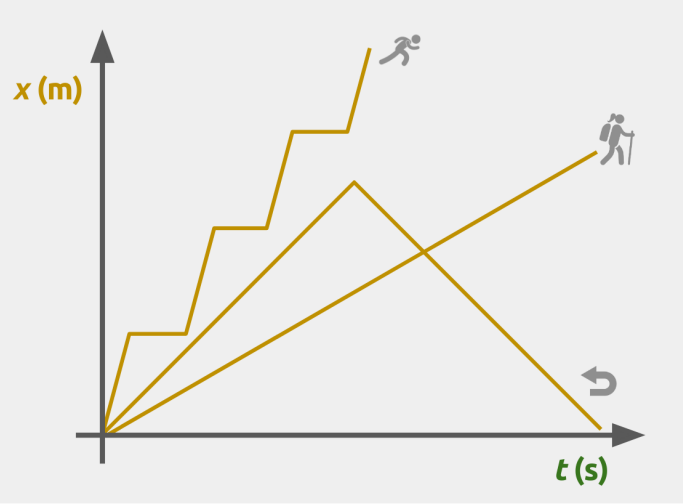
Les **Beweging weergeven**

Segment **Inhoud**

1

 Leerdoel st-diagram

Een **xt-diagram** laat zien hoe de plaats (**x**) van een object verandert in de tijd (**t**)

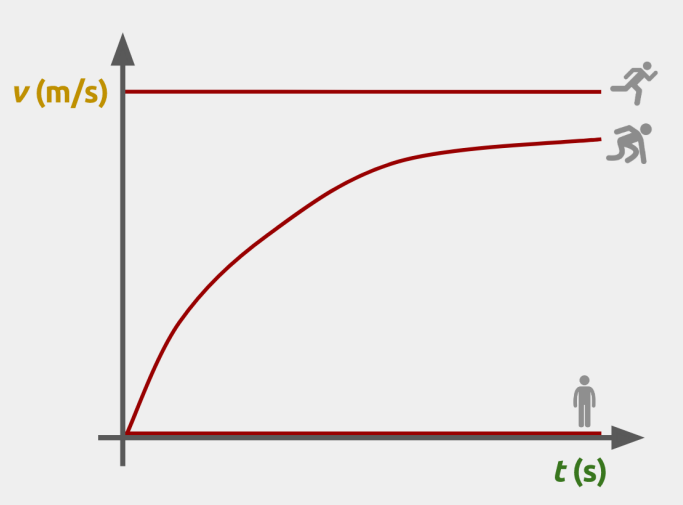


-  wandeling
-  interval
-  heen-en-weer

2

 Leerdoel vt-diagram

Een **vt-diagram** laat zien hoe de snelheid (**v**) van een object verandert in de tijd (**t**)

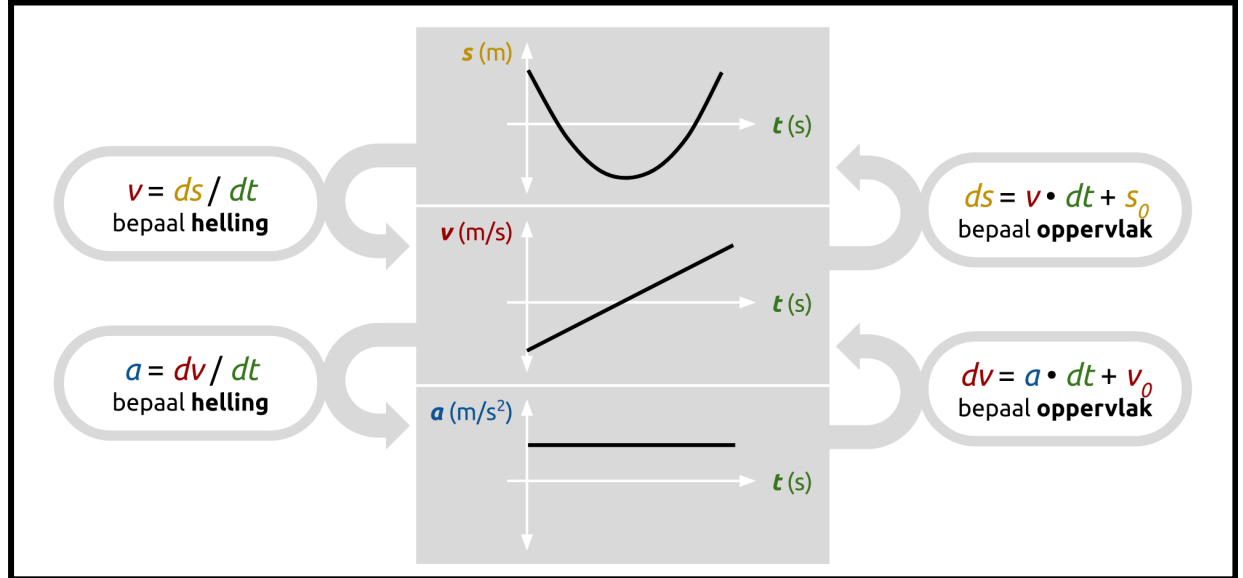


-  constant rennen
-  versnellen vanuit stilstand
-  stilstaan

3

 Leerdoel Bewegingsdiagrammen omzetten

Met de raaklijnmethode en oppervlaktemethode kun je bewegingsdiagrammen in elkaar omzetten



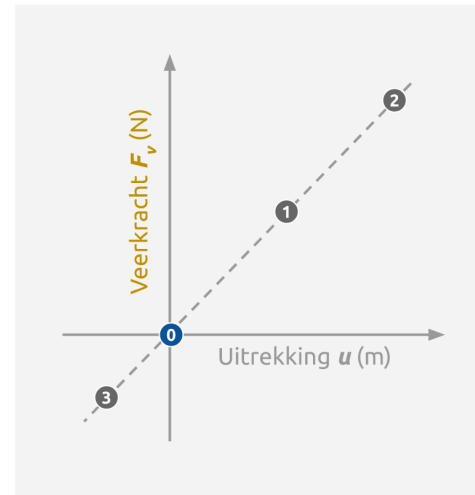
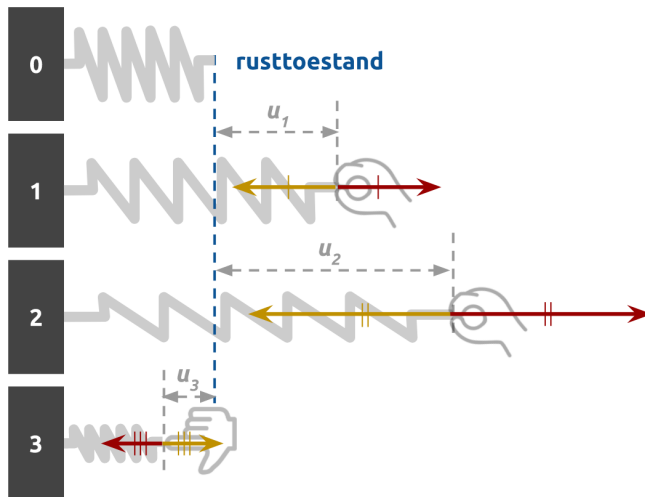
Les Veerkracht

Segment Inhoud

4

i Leerdoel Veerkracht concept

Als je een veer uitrekt of induwt, bijvoorbeeld met **spierkracht**, dan zorgt de **veerkracht** voor een kracht richting de **rusttoestand**



5

i Leerdoel Veerkracht formule

Veerkracht is recht evenredig met de **uitrekking** en de **veerconstante**

$$F_v = -u \cdot c$$

Veerkracht (N) **Uitrekking (m)** **Veerconstante (N/m)**

6

i Leerdoel Veerconstante bepalen

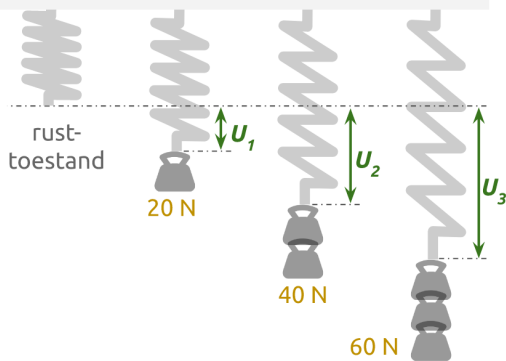
Je kan de **veerconstante** bepalen met een of meerdere metingen

$$F_v = u \cdot c$$

Veerkraft
(N)

Uitrekking
(m)

Veerconstante
(N/m)

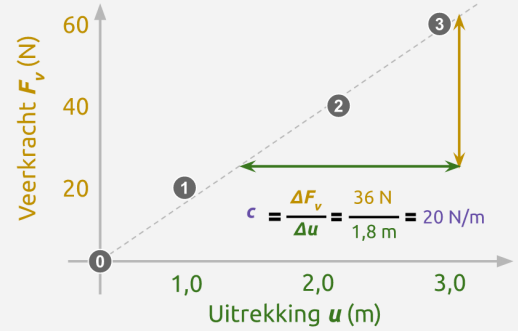


$$c = \frac{F_v}{u}$$

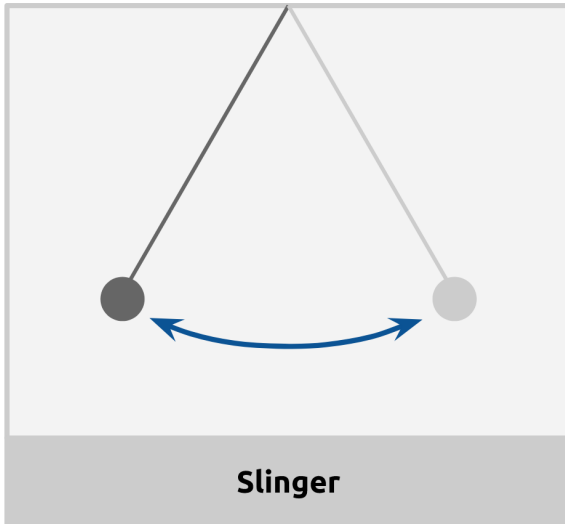
$$c_1 = \frac{F_{v,1}}{u_1} = \frac{20 \text{ N}}{0,9 \text{ m}} = 22 \text{ N/m}$$

$$c_2 = \frac{F_{v,2}}{u_2} = \frac{40 \text{ N}}{2,2 \text{ m}} = 18 \text{ N/m}$$

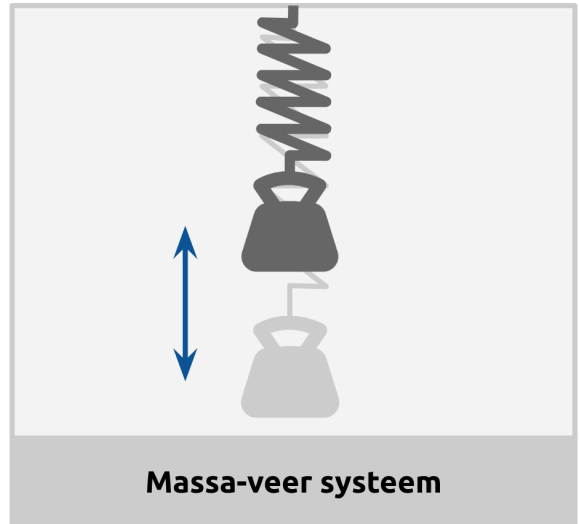
$$c_3 = \frac{F_{v,3}}{u_3} = \frac{60 \text{ N}}{2,9 \text{ m}} = 21 \text{ N/m}$$



Een **trilling** is een beweging die voortdurend wordt **herhaald**

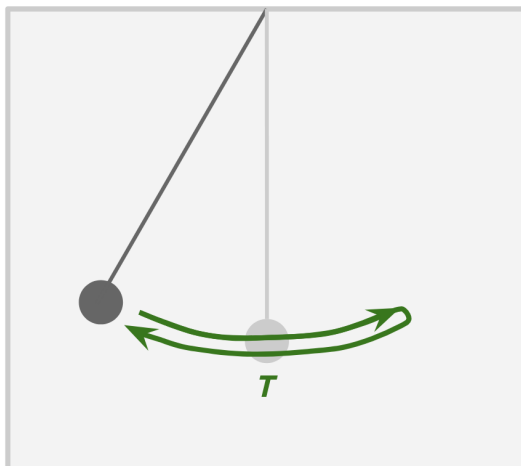


Slinger

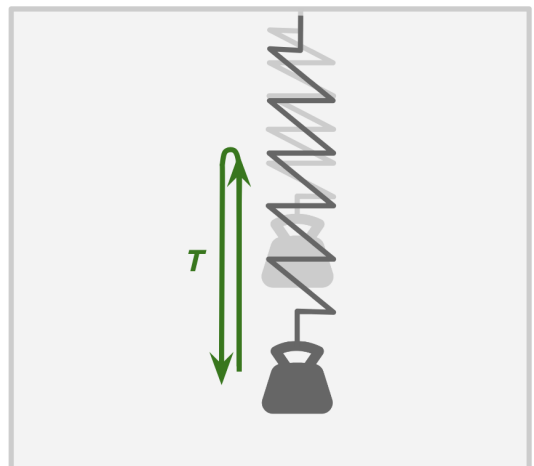


Massa-veer systeem

De **trillingstijd** (T) geeft aan hoe lang het duurt voordat een trilling opnieuw begint, en wordt ook **periode** genoemd

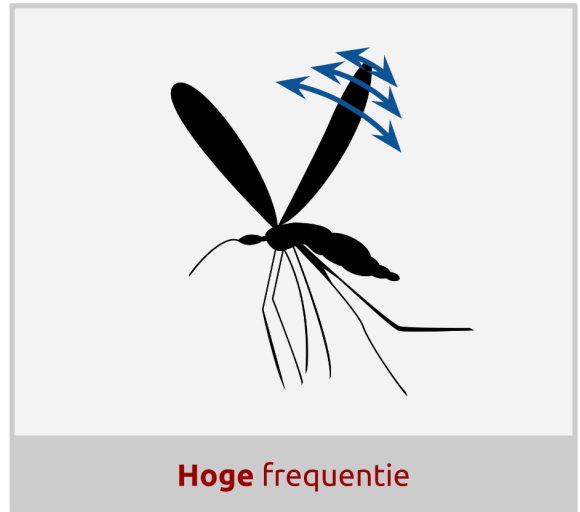
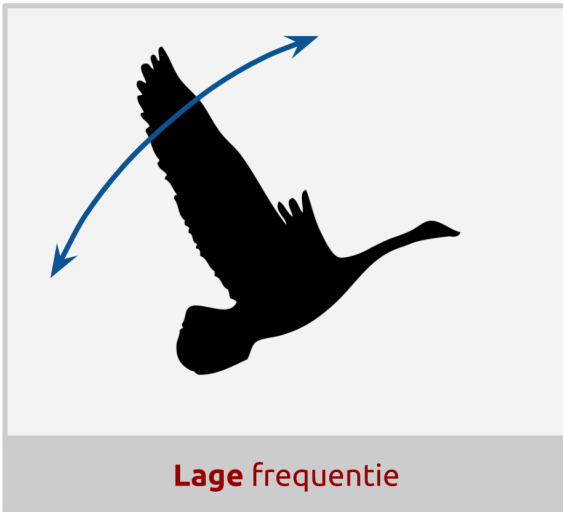


T



T

De **frequentie** (f) is het aantal trillingen per seconde



10

i Leerdoel Frequentie formule

De **frequentie** (f) is omgekeerd evenredig met de **trillingstijd** (T)

Frequentie
(#/s of Hz)

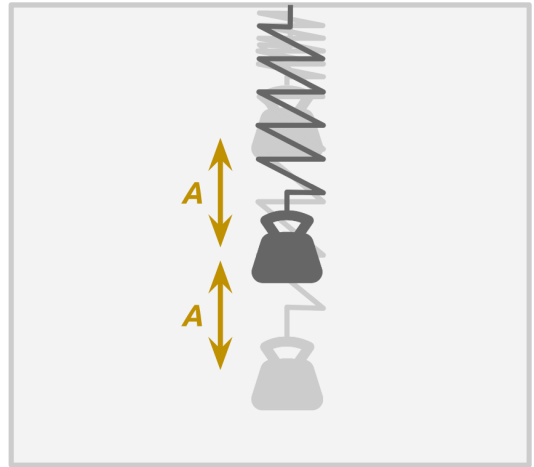
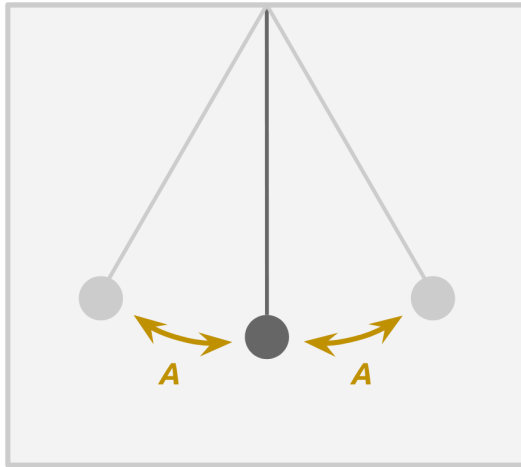
$$f = \frac{1}{T}$$

Trillingstijd
(s)

11

i Leerdoel Amplitude

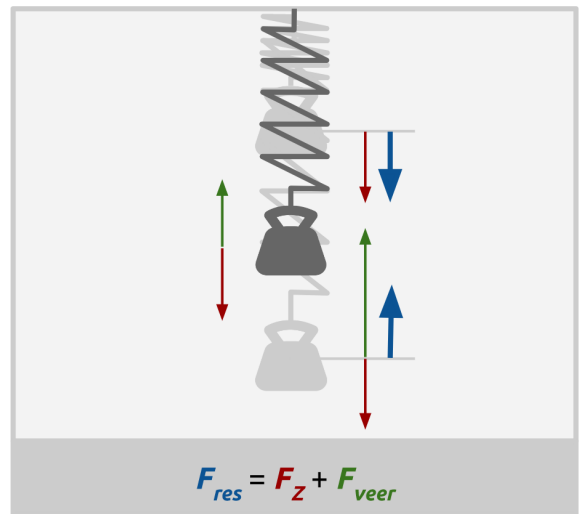
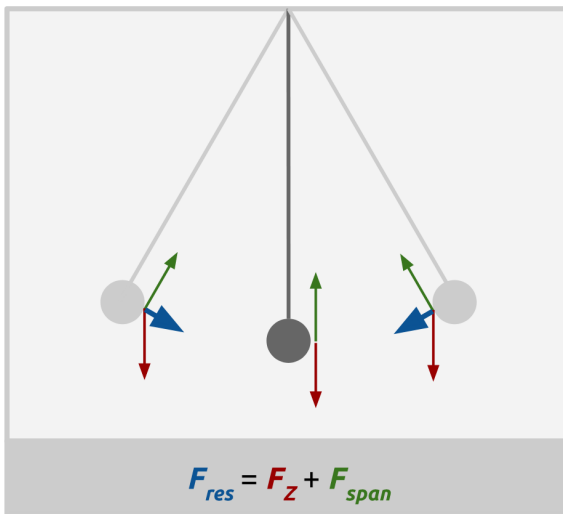
De **amplitude (A)** is de grootste uitwijking ten opzichte van de **evenwichtsstand**



12

i Leerdoel Evenwichtsstand

Een trilling komt uiteindelijk tot **stilstand** in de **evenwichtsstand**, waar de **resultante kracht** nul is

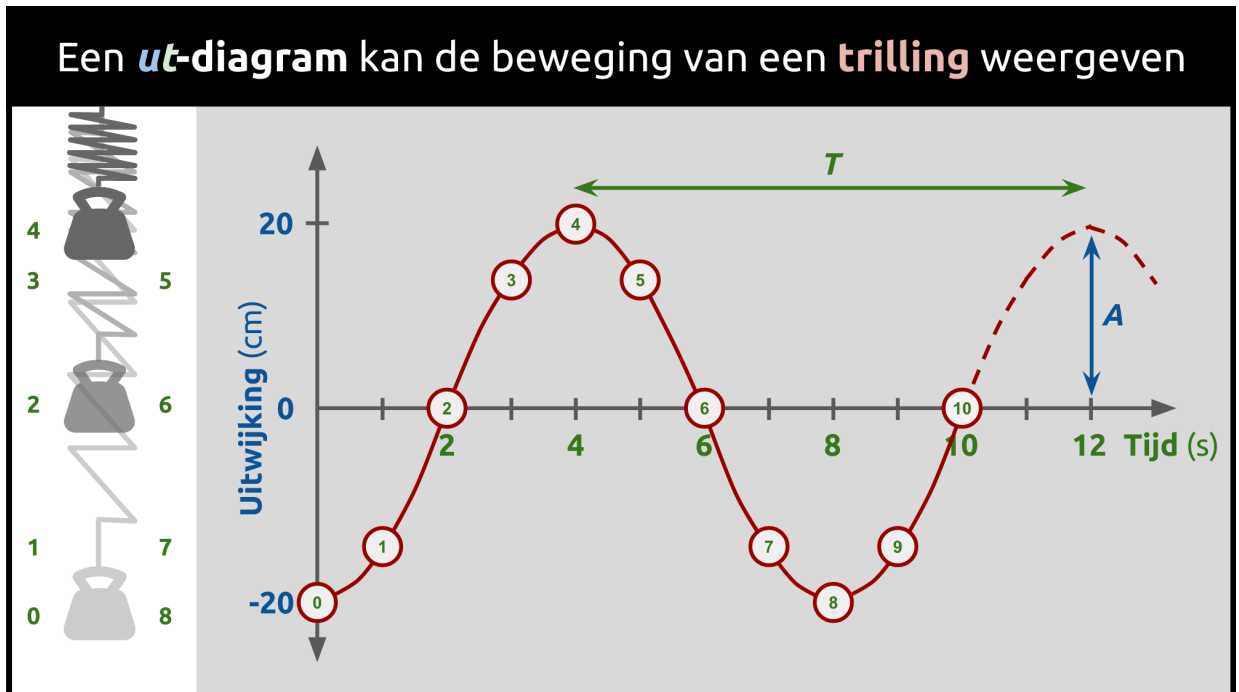


Les Trilling weergeven

Segment Inhoud

13

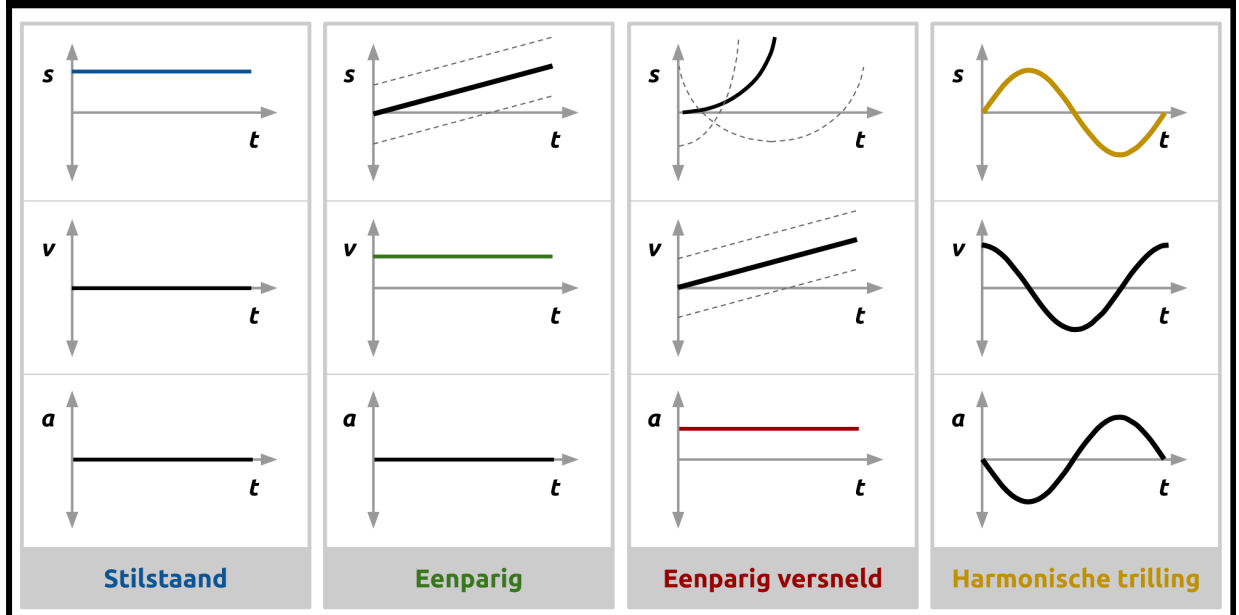
i Leerdoel Trilling weergeven



14

i Leerdoel Soorten beweging

Binnen de natuurkunde komen **vier soorten beweging** vaak voor

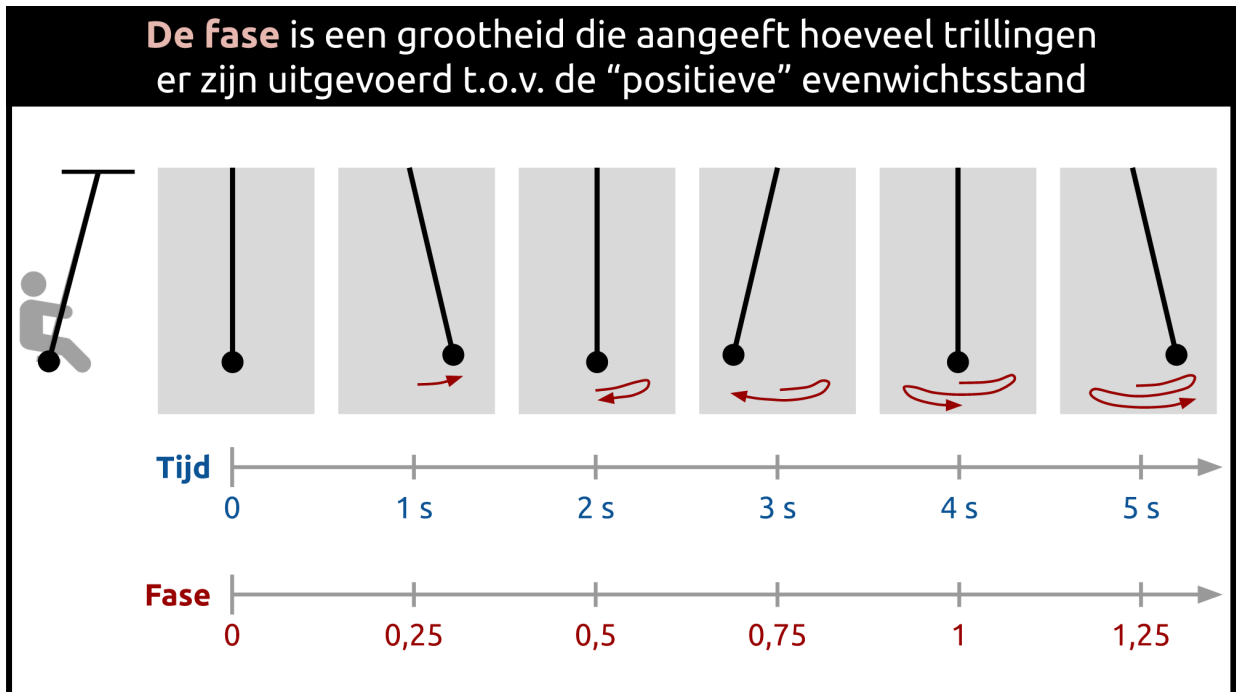


Les Fase

Segment Inhoud

15

i Leerdoel Fase concept



16

i Leerdoel Fase formule

Je berekent de **fase** door te bekijken hoe vaak de verstreken tijd in de trillingstijd past

$$\text{Fase (eenheidsloos)} \quad \varphi = \frac{\Delta t}{T}$$

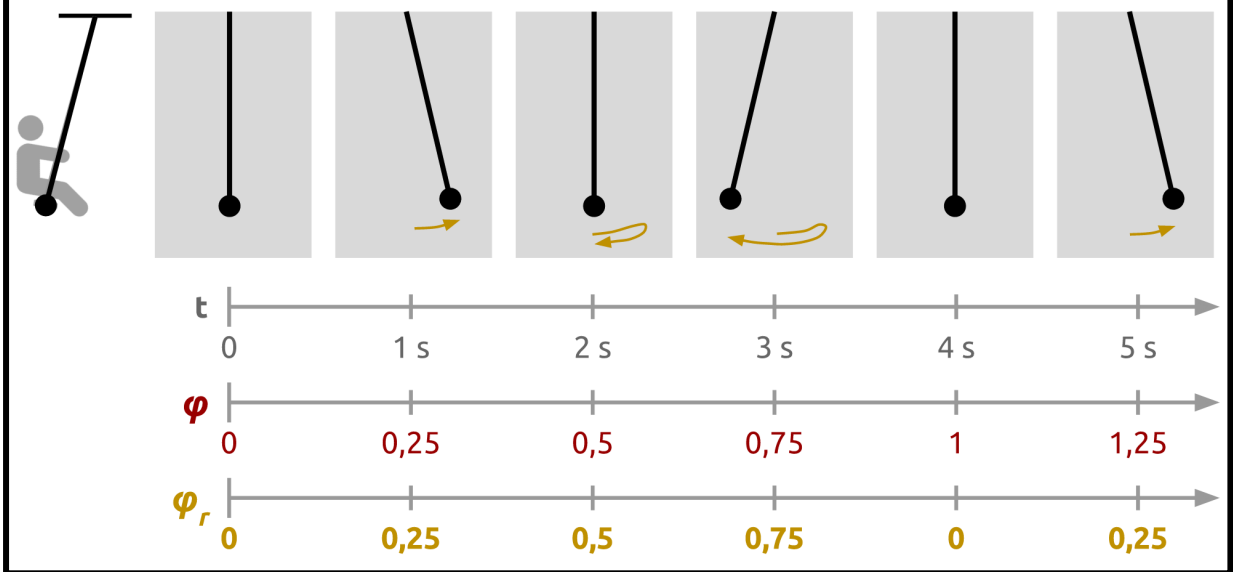
Verstreken tijd, in seconde (s)

Trillingstijd, in seconde (s)

17

i Leerdoel Gereduceerde fase

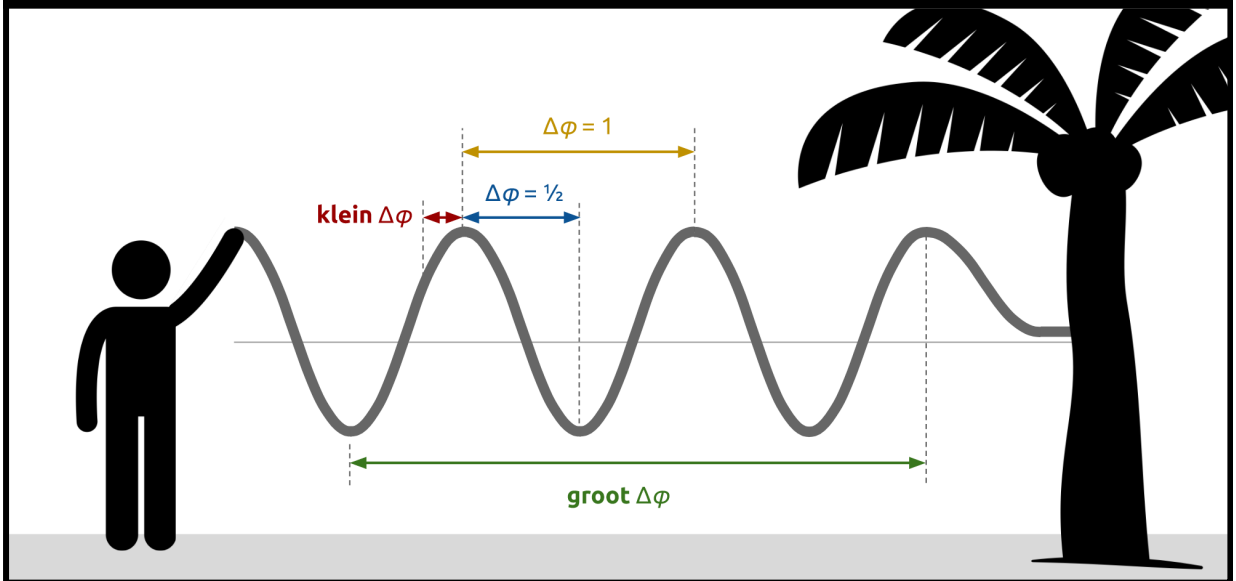
De **gereduceerde fase** (φ_r) is gelijk aan de **fase** (φ) min het aantal volledig uitgevoerde trillingen



18

i Leerdoel Faseverschil concept

Het **faseverschil**, $\Delta\varphi$, is het aantal golflengtes tussen twee punten op een golf



19

i Leerdoel Faseverschil formule

Het **faseverschil** tussen twee punten op een golf is recht evenredig met hun onderlinge afstand en omgekeerd evenredig met de golflengte

$$\begin{array}{l} \text{Faseverschil} \\ \text{(eenheidsloos)} \end{array} \Delta\varphi = \frac{\Delta x}{\lambda} \begin{array}{l} \text{Afstand,} \\ \text{in meter (m)} \end{array} \begin{array}{l} \text{Golflengte,} \\ \text{in meter (m)} \end{array}$$



Les

Soorten trillingen



Segment

Inhoud

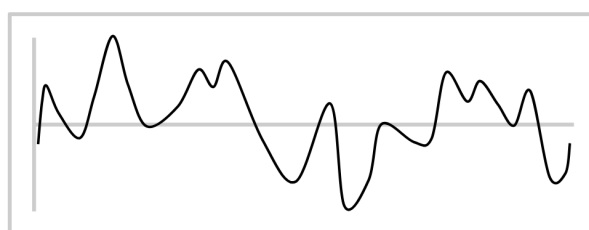
20



Leerdoel

Harmonische trilling concept

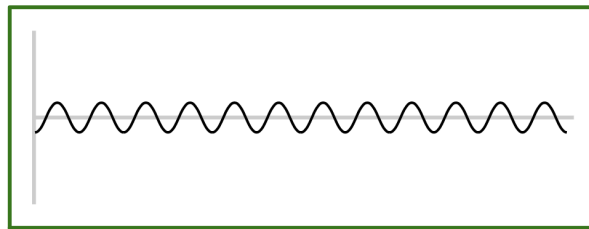
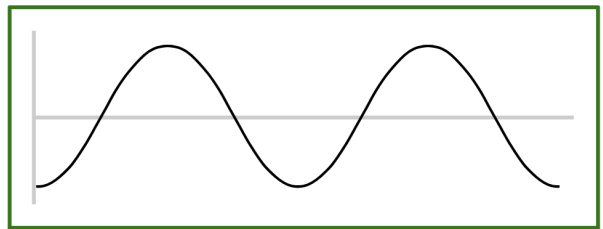
Een **harmonische trilling** is een trilling waarvan de uitwijking de vorm heeft van een **sinusoïde**



geen trilling



geen harmonische trilling

harmonische trilling (grote f , kleine A)harmonische trilling (kleine f , grote A)

21



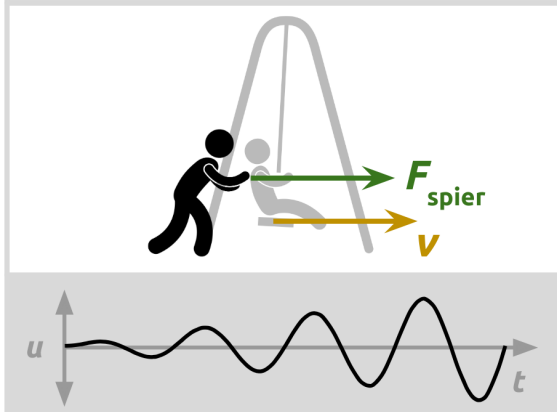
Leerdoel

Resonantie en demping

De amplitude van een trilling wordt **groter** door **resonantie** en **kleiner** door **demping**, maar met een **constante trillingstijd**

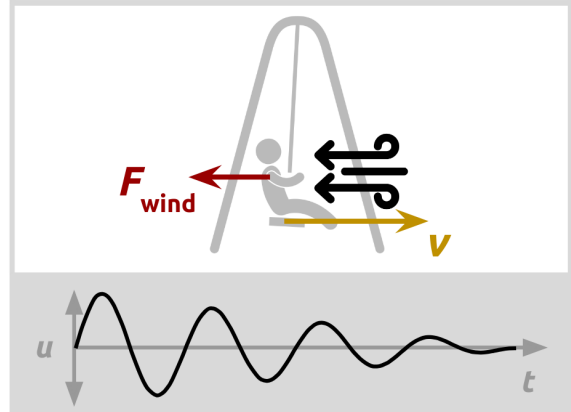
Resonantie

kracht in **dezelfde richting** als de **snelheid**



Demping

kracht **tegengesteld** aan de **snelheid**





Les

Rekenen aan trillingen



Segment

Inhoud

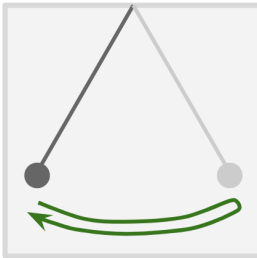
22



Leerdoel

Trillingstijd formules

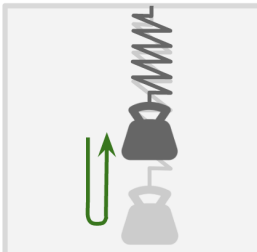
De **trillingstijd** T (in seconde) van bepaalde harmonische trillingen kun je berekenen als je informatie over het systeem weet



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Slingerlengte,
in meter (**m**)

Zwaartekrachts-
versnelling
(**9,81 m/s²** op aarde)



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{c}}$$

Massa,
in kilogram (**kg**)

Veerconstante
(**N/m**)

23



Leerdoel

Maximale snelheid in harmonische trilling formule

De **maximale snelheid** in een harmonische trilling is recht evenredig met de **amplitude** en omgekeerd evenredig met de **trillingstijd**

$$v_{\max} = 2\pi \cdot \frac{A}{T}$$

Amplitude
in meter (**m**)

Trillingstijd
in seconden (**s**)

Maximale snelheid
in meter/seconde (**m/s**)