

βètales
www.betales.nl

Hoofdstuk 4

Trillingen en cirkelbewegingen

Gemaakt als toevoeging op methode "Natuurkunde Overal"

4.3 Damping en resonantie

Eigenfrequentie

= frequentie waarin een voorwerp het liefste trilt



[Tacoma bridge](#)

Resonantie

= het meetrillen van een voorwerp door een trilling van buitenaf, omdat de frequentie van de trilling gelijk is aan de eigenfrequentie van het voorwerp.

Trillingstijd bij harmonische oscillator

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

Met:

T de trillingstijd in seconde (s)

m de massa van het voorwerp in kilogram (kg)

C de veerconstante in newton per meter (N/m)

Rekenvoorbeeld krachten bij trillingen

Aan het plafond hangt een veer met lengte $L_0 = 16\text{cm}$. Er wordt een gewicht aan gehangen met $m = 204\text{g}$. De veer heeft een veerconstant $C = 25\text{N/m}$. De veer met de massa wordt 6cm naar beneden getrokken.

Maak een schets van één hele trilling, waarbij je ervan uit mag gaan dat het massaveersysteem zich als een harmonische oscillator gedraagt. Geef op 4 kenmerkende punten de uitwijking, uitrekking en de werkende krachten op de massa weer en bereken de trillingstijd.

Rekenvoorbeeld krachten bij trillingen

Aan het plafond hangt een veer met lengte $L_0 = 16\text{cm}$. Er wordt een gewicht aan gehangen met $m = 204\text{g}$. De veer heeft een veerconstant $C = 25\text{N/m}$. De veer met de massa wordt 6cm naar beneden getrokken.

Maak een schets van één hele trilling, waarbij je ervan uit mag gaan dat het massaveersysteem zich als een harmonische oscillator gedraagt. Geef op 4 kenmerkende punten de uitwijking, uitrekking en de werkende krachten op de massa weer en bereken de trillingstijd.

$$L_0 = 16\text{cm} = 0,16\text{m}$$

$$m = 204\text{g} = 0,204\text{kg}$$

$$C = 25\text{N/m}$$

$$u = 6\text{cm} \quad \text{Uitwijking}$$

$$u = 8\text{cm} \quad \text{Uitrekking}$$

Uitrekking van de veer in ev-stand:

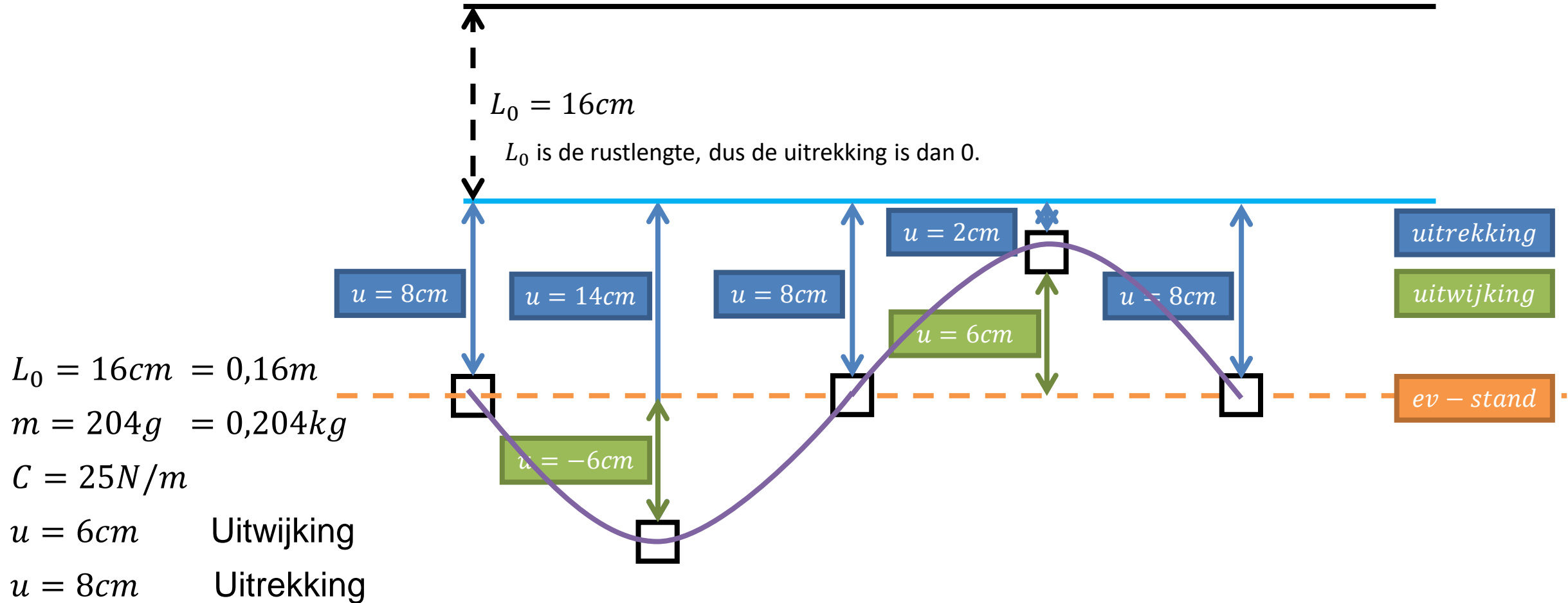
$$F_v = F_z$$

$$Cu = mg$$

$$u = \frac{mg}{C}$$

$$u = \frac{0,204 \cdot 9,81}{25} \approx 8\text{cm}$$

Rekenvoorbeeld krachten bij trillingen



Rekenvoorbeeld krachten bij trillingen

F_{res} is evenwijdig met en tegengesteld aan de uitwijking

F_{res} wijst altijd naar de evenwichtsstand.

$$L_0 = 16\text{cm} = 0,16\text{m}$$

$$m = 204\text{g} = 0,204\text{kg}$$

$$C = 25\text{N/m}$$

$u = 6\text{cm}$ Uitwijking
 $u = 8\text{cm}$ Uitrekking

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{C}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,204}{25}} \approx 0,57\text{s}$$

