

## 13 - Vloeistofmechanica

Stefan Gea - 02/03/2007

### Résumé :

- Druk:  $p = \frac{F}{A}$  Eenheid: 1 Pa = 1 N/m<sup>2</sup>  
1 atm = 101 325 Pa = 760 mm Hg  
1 bar = 100 000 Pa
- Wet van Pascal: “Pascal drukt overal”
- Wet van Archimedes: Opwaartse kracht = gewicht verplaatste volume
- Debiet:  $I = A v$
- Wet van Bernoulli:  $p + \rho g h + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{constant}$

## 14 - Trillingen

Stefan Gea - 15/03/2007

### Résumé :

- Bewegingsvergelijkingen :
  - Positie :  $x = A \cos(\omega t + \delta)$
  - Snelheid :  $v = -\omega A \sin(\omega t + \delta)$
  - Versnelling :  $a = -\omega^2 A \cos(\omega t + \delta)$
- Energie:  $E_{\text{tot}} = K + U = \frac{1}{2} k A^2$
- Hoeksnelheid:  $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$ 
  - Veer + massa :  $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$
  - Slinger:  $\omega = \sqrt{\frac{g}{L}}$
  - Fysische slinger :  $\omega = \sqrt{\frac{MgD}{I}}$
- Resonantie(frequentie) : De energie van het (trillend) systeem verhoogt sterk onder invloed van een kleine externe stimulans.

## 15 / 16 - Lopende en staande golven

Stefan Gea - 27/03/2007

### Résumé :

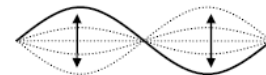
- Soorten golven:      Lopende transversale golven :



                                 Lopende longitudinale golven :



                                 Staande golven :



- Snelheid van golven in een snaar :  $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$

- Lopende golven :

- Golfvergelijking :  $y(x, t) = A \sin(kx \pm \omega t)$

- Golfgetal :  $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

- Hoeksnelheid :  $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

- Snelheid :  $v = f\lambda = \frac{\omega}{k}$

- Staande golven :

- Staande golven in afgesloten ruimten verschijnen enkel bij welbepaalde golflengten en frequenties.

- Golfvergelijking :  $y(x, t) = A \cdot \sin(kx) \cdot \cos(\omega t + \delta)$

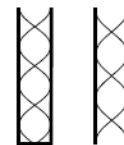
- Opgespannen snaar:

- Golflengte :  $\lambda_n = \frac{2L}{n}$                       ( n = 1 is de grondtoon )

- Frequentie :  $f_n = \frac{nv}{2L} = n f_1$

- Systemen trillen meestal niet in één enkele mode, maar in een superpositie van verschillende modes.

- In een orgelpijp zijn luchtmoleculen onderhevig aan longitudinale lopende drukgolven. De moleculen aan een gesloten einde bewegen niet (knopen), terwijl die aan een open einde maximaal trillen (buiken).



- Doppler effect :

- Bewegende bron, waarnemer stil : 
$$f_r = \frac{v}{v \pm v_s} \cdot f_s$$

( + / - : bron gaat weg / komt dichterbij )

- Bewegende waarnemer, bron stil : 
$$f_r = \frac{v \pm v_r}{v} \cdot f_s$$

( + / - : waarnemer komt dichterbij / gaat weg )

- Bron én waarnemer naderen: 
$$f_r = \frac{v + v_r}{v - v_s} \cdot f_s$$

( Tekens omkeren indien ze zich verwijderen)

## 17 - Ideale gaspen / Kinetische gastheorie

Stefan Gea - 04/06/2007

### Résumé :

- Ideale gaswet :  $\boxed{pV = nRT = NkT}$   $(N = n \cdot N_A)$
  
- Speciale gevallen :
  - Constante temperatuur  $\rightarrow p \cdot V = cte$  (Boyle-Mariotte)
  - Constante druk  $\rightarrow V/T = cte$
  - Constant volume  $\rightarrow p/T = cte$
  - Algemeen  $\rightarrow \frac{p \cdot V}{T} = cte$  (Gay-Lussac)
  
- Ideaal gas :
  - oneindig kleine moleculen
  - geen lange-afstands krachten
  - enkel botsingen, onderling en met de wand
  - Inwendige energie is bijgevolg puur kinetisch (geen potentiële energie)
  
- Equipartitie theorema : Elke vrijheidsgraad (VHG), zij het translatie, zij het rotatie, draagt bij met een energie  $\frac{1}{2}kT$  per molecule, voor de totale energie.
  
- Totale energie in een gas (met N moleculen) :
  - Mono-atomisch gas : 3 VHG'n ( X, Y en Z )  $\rightarrow \frac{3}{2}NkT$
  - Di-atomisch gas : 5 VHG'n ( X, Y, Z en 2 rotatie-assen )  $\rightarrow \frac{5}{2}NkT$
  - ( Rotatie treedt vooral op bij temperaturen boven de 400°C )
  
- rms snelheid van de moleculen :  $v_{rms} = \sqrt{\frac{3kT}{m}}$
- Gemiddelde vrije weglengte :  $\lambda = \frac{1}{\sqrt{2} \cdot \pi d^2 \cdot (N/V)}$
  
- Random walk :  $r = \sqrt{n} \cdot \lambda$   $(n \text{ is hier het aantal stappen})$