

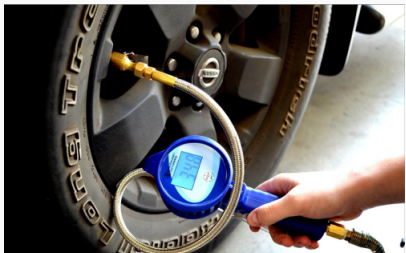
Fysik - B

Thomas Birk Abildgaard

November 27, 2020

HTX Frederikshavn, EUC Nord

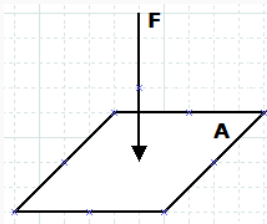
Tryk & Opdrift



Tryk



Trykket p defineres som *kraften pr. areal*



Tryk

$$p = \frac{F}{A}$$

- $1 \text{ Pa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$
- bar: $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa}$
- atmosfære: $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$
- Standardtryk ved jorden er gennemsnitlig 1,01 bar (101 kPa)

Eksempel

Person træder med sin fulde masse(80Kg) på en bremsecylinder.
Bremsecylinder har et tværsnitsareal på 1cm^2 :

Dvs kraften er: $F_t = 80\text{kg} \times 9,82 \frac{\text{N}}{\text{Kg}} = 786\text{N}$

F_t bliver overført gennem bremsecylinder til et areal på 1cm^2

Vi kan nu beregne bremsetrykket p som:

$$p = \frac{F_t}{A} = \frac{786\text{N}}{0,0001\text{m}^2} = 7860000\text{ Pa} = 78,6 \times 10^5\text{ Pa}$$

Eksempel

Person træder med sin fulde masse(80Kg) på en bremsecylinder.
Bremsecylinder har et tværsnitsareal på 1cm^2 :

Dvs kraften er: $F_t = 80\text{kg} \times 9,82 \frac{\text{N}}{\text{Kg}} = 786\text{N}$

F_t bliver overført gennem bremsecylinder til et areal på 1cm^2

Vi kan nu beregne bremsetrykket p som:

$$p = \frac{F_t}{A} = \frac{786\text{N}}{0,0001\text{m}^2} = 7860000\text{ Pa} = 78,6 \times 10^5\text{ Pa}$$

Fra sidst

- Ø3.1
- Ø3.2
- Ø3.3
- Ø3.4

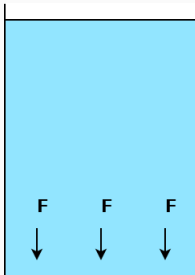
Fortsæt med

- Ø3.5
- Ø3.6

Tryk i væske

Hydrostatik

For væske uden strømninger gælder at tryk i samme vandrette lag er ens.



Hydrostatik

For væske uden strømninger gælder at tryk i samme vandrette lag er ens.

$$p = \frac{F_t}{A} \quad (1)$$

$$p = \frac{m \times g}{A} \quad (2)$$

$$p = \frac{\rho \times h \times A \times g}{A} \quad (3)$$

$$p = \rho \times h \times g \quad (4)$$

konklusion: Væsketryk p afhænger **kun** af dybden h , densitet af væske ρ samt tyngde accelerationen g

Tryk i væske

Over væsken er der et overflade tryk p_0 der akkumuleres med vandsøjletrykket. (typisk vores standard tryk 101 kPa)



Def: Tryk i væske

$$p = \rho \times h \times g + p_0$$

Tryk ved dykning

Scenarie: En dykker i 20 meters dybde i(ved) Danmark.

Trykkes bestemmes ved:

$$p = \rho \times g \times h + p_0 \quad (5)$$

$$p = 1030 \frac{kg}{m^3} \times 9,82 \frac{N}{Kg} \times 20 \text{ m} + 101 \text{ kPa} \quad (6)$$

$$p = 303292 \text{ Pa} \approx 3 \text{ atm} \quad (7)$$

Opsummering

- Tryk p defineres som *kraften pr. areal* $p = \frac{F}{A}$
- Tryk p måles i Pascal [Pa] (Blaise Pascal)
- Kraft F måles i Newton [N] (Isaac Newton)
- Areal A måles i kvadratmeter [m^2]
- Tryk i væske $\rightarrow$ "Hydrostatisk tryk"
- Hydrostatik: "Trykket i samme vandrette lag er ens"
- Tryk i en væske kommer af kraften F på væsken, samt trykket ved overfladen (p_0)
- Trykket i en væske er kun afhængig af ρ , tyngdeacceleration g og højden h . (og p_0)

Opdrift



Achimedes



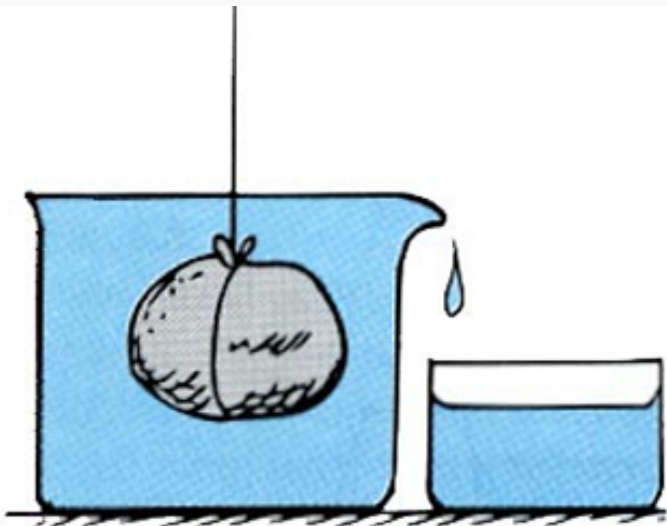
287 f.kr. - 212 f.kr

”Forstyr ikke mine cirkler!”



212 f.kr.

Archimedes princip



Archimedes princip

Archimedes formulering

"Opdriften på en genstand i væske, er lig tyngdekraften på den fortrængte væske"

Archimedes princip

$$F_{op} = \rho_{v\ddot{a}ske} \times V_{genstand} \times g$$

$$N = \frac{kg}{m^3} \times m^3 \times \frac{N}{Kg}$$

Archimedes princip

$$F_{op} = \rho_{v\ddot{a}ske} \times V_{genstand} \times g$$

$$N = \frac{kg}{m^3} \times m^3 \times \frac{N}{Kg}$$

Eksempel

En guldbar med rumfang på 150 cm^3 ($\rho_{guld} = 19280 \frac{kg}{m^3}$),
nedsænkes i mælk ($\rho_{mælk} = 1030 \frac{kg}{m^3}$)

Hvad er opdriften på guldbaren ?

vil guldbaren flyde? hvorfor/hvorfor ikke ?

Løs følgende opgaver fra Orbit-B

- Ø3.8
- Ø3.9
- Ø3.10
- Ø3.11

Fortsæt med emneopgaverne for tryk og opdrift.
(<http://fysik.abildgaard.com>)

Opsummering

- Archimedes - *Eureka !*
- Famous last words: *"Forstyr ikke mine cirkler!"* 212 f.Kr.
- Archimedes Princip / Lov
- *"Opdriften på en genstand i væske, er lig tyngdekraften på den fortrængte væske"*
- $F_{op} = \rho_{væske} \times V_{genstand} \times g$
- Archimedes princip gælder også luft. (gasser, i.e. brug ρ_{gas})

Spørgsmål?