

# Formelblad++ - *Det bättre alternativet*

Inkluderar formler (Som man faktiskt behöver), förklaringar samt kapitel sammanfattningar

Allting är tagit från boken "ErgoFysik1"

Kapitel 6 - Rörelsemängd

## Gulaboxar:

### Rörelsemängd

#### RÖRELSEMÄNGD

Ett föremåls rörelsemängd är produkten av föremålets massa och hastighet.

Rörelsemängd = massa · hastighet eller  $p = mv$

Enheten för rörelsemängd är kilogrammeter per sekund, kgm/s.

$$W_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{m^2v^2}{m} = \frac{p^2}{2m}$$

### Impulslagen

#### IMPULS

En kraft som verkar på ett föremål under en viss tid,  $\Delta t$ , ger föremålet en impuls som är lika med produkten av kraften och tiden,

Impuls = kraft · tid eller  $I = F\Delta t$

Enheten för impuls är newtonsekund, Ns.

$$F_{\text{res}} \Delta t = mv - mv_0 = p - p_0 = \Delta p$$

#### IMPULSLAGEN

När ett föremål påverkas av krafter, ger resultantkraften föremålet en impuls som är lika med ändringen av föremålets rörelsemängd.

$$I = p - p_0 = \Delta p$$

#### BEVARANDELAGEN FÖR RÖRELSEMÄNGD

När två föremål kolliderar är den totala rörelsemängden efter kollisionen lika med den totala rörelsemängden före kollisionen,

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

### Bevarande av rörelsemängd

#### BEVARANDELAGEN FÖR RÖRELSEMÄNGD

När två föremål kolliderar är den totala rörelsemängden efter kollisionen lika med den totala rörelsemängden före kollisionen,

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

**OELASTISK STÖT**

En stöt är oelastisk när den kinetiska energin i systemet är mindre efter stöten än före stöten.

**FULLSTÄNDIGT OELASTISK STÖT**

En stöt är fullständigt oelastisk när föremålen hänger samman efter stöten.

**ELASTISK STÖT**

En stöt är elastisk när den kinetiska energin är lika stor efter stöten som före stöten.

## Kapitel Sammanfattning:

**SAMMANFATTNING****Rörelsemängd****Begreppet rörelsemängd**

Ett föremåls rörelsemängd är produkten av föremålets massa och hastighet,

$$p = mv$$

**Impuls**

En kraft som verkar på ett föremål under en viss tid, ger föremålet en impuls som är lika med produkten av kraften och tiden,

$$I = F\Delta t$$

Impulslagen: När ett föremål påverkas av krafter, ger resultantkraften föremålet en impuls som är lika med förändringen av föremålets rörelsemängd,

$$I = m\Delta v = p - p_0$$

**Bevarande av rörelsemängden**

En stöt är en kortvarig kraftverkan mellan två föremål.

*Bevarandelagen:* När två föremål stöter samman, är den totala rörelsemängden efter stöten lika med den totala rörelsemängden före stöten,

$$m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$$

En stöt är

- *oelastisk* när den kinetiska energin i systemet är mindre efter stöten än före stöten.
- *fullständigt oelastisk* när föremålen hänger samman efter stöten.
- *elastisk* när den kinetiska energin är lika stor efter stöten som före stöten.

## Gulaboxar:

### Tryck

#### TRYCK

När en kraft  $F$  verkar vinkelrätt mot och jämnt fördelad över en yta med arean  $A$ , är trycket  $p$  lika med kraften dividerad med arean,

$$\text{tryck} = \frac{\text{kraft}}{\text{area}} \quad \text{eller} \quad p = \frac{F}{A}$$

Enheten för tryck är *pascal*, Pa.

#### PASCALS LAG

Trycket i en vätska ökar med djupet enligt formeln

$$p = p_0 + \rho gh.$$

där  $p$  är trycket på djupet  $h$ ,  $p_0$  är trycket på den övre ytan,  $\rho$  är vätskans densitet, och  $g$  är tyngdaccelerationen.

#### ARKIMEDES PRINCIP

Ett föremål som är nedsänkt i en vätska, påverkas av en lyftkraft som är lika stor som tyngden av den vätskemängd som föremålet tränger undan,

$$F_0 = \rho Vg$$

där  $F_0$  är lyftkraften,  $\rho$  är vätskans densitet,  $V$  är den undanträngda vätskans volym, och  $g$  är tyngdaccelerationen.

### Temperatur

#### OMRÄKNING AV TEMPERATUR

Sambandet mellan celsiustemperatur  $t$  och absolut temperatur  $T$  är

$$T = t + T_0$$

där  $T_0 = 273 \text{ K}$ .

#### TEMPERATURMODELL FÖR EN IDEAL GAS

Den absoluta temperaturen  $T$  i en ideal gas bestäms av den genomsnittliga kinetiska energin  $W_k$  hos molekylerna i den gasen,

$$W_k = \frac{3}{2} kT$$

där  $k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$  kallas Boltzmanns konstant.

## Tillståndslagen för ideala gaser

#### TILLSTÅNDSLAGEN FÖR EN IDEAL GAS.

Mellan trycket  $p$ , volymen  $V$  och absoluta temperaturen  $T$  i en isolerad ideal gas gäller sambandet

$$\frac{pV}{T} = \text{konstant}$$

## Värme

#### INRE ENERGI

Den inre energin i ett ämne är summan av den inre kinetiska och potentiella energin hos molekylerna i ämnet.

## Värmekapacitet

#### SPECIFIK VÄRMEKAPACITET

Ett föremål tillförs värme så att temperaturstegringen blir  $\Delta T$ . Den energi som går åt är

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$

där  $Q$  är den energi som krävs,  $m$  är föremålets massa och  $c$  är den specifika värmekapaciteten för ämnet.

Den specifika värmekapaciteten talar om hur mycket värme vi måste tillföra 1 kg av ett ämne för att få en temperaturhöjning på 1 °C.

Enheten för specifik värmekapacitet är joule per kilogram per kelvin, J/(kg · K).

#### VÄRMEKAPACITET

Ett föremål tillförs värme så att temperaturstegringen blir  $\Delta T$ . Den energi som går åt är

$$Q = C \cdot \Delta T \quad \text{där } C \text{ är värmekapaciteten för föremålet}$$

Enheten för värmekapacitet är joule per kelvin, J/K.

### SMÄLTVÄRME

Den värmeenergi som går åt för att överföra massan  $m$  av ett ämne från fast form till vätska med samma temperatur, är

$$Q = I_s \cdot m \quad \text{där } I_s \text{ är ämnets smältvärme}$$

### ÅNGBILDNINGSVÄRME

Den värmeenergi som går åt för att överföra massan  $m$  av ett ämne från vätska till ånga med samma temperatur, är

$$Q = I_a \cdot m \quad \text{där } I_a \text{ är ämnets ångbildningsvärme}$$

## Energikvalitet

### HÖGVÄRDIG OCH LÅGVÄRDIG ENERGI

En energiform är *högvärdig* när en stor del av energin kan användas till nyttigt arbete. Då har energiformen en relativt låg entropi.

En energiform är *lågvärdig* när bara en liten del av energin kan användas till nyttigt arbete. Då har energiformen en relativt hög entropi.

### TERMOFYSIKENS ANDRA LAG

De här två formuleringarna betyder samma sak:

- När vi använder energi sjunker den totala energikvaliteten.
- I alla fysikaliska processer ökar universums totala entropi.

# Kapitel Sammanfattning:

## SAMMANFATTNING

## Termofysik

### Tryck

Tryck är förhållandet mellan kraft och area:

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

*Pascals lag:* Trycket i en vätska ökar med djupet,

$$p = p_0 + \rho gh$$

*Arkimedes princip:* Ett föremål i en vätska påverkas av en lyftkraft som är lika stor som tyngden av den vätskemängd som föremålet tränger undan,

$$F_b = \rho Vg.$$

*Gastryck* i en behållare beror på att molekylerna stöter emot väggarna i behållaren.

### Temperatur

Sambandet mellan absolut temperatur  $T$  och celsiustemperatur  $t$  ges av  $T = t + 273$ .

Temperaturen  $T$  hos en gas hänger samman med den genomsnittliga kinetiska energin

$W_k = \frac{3}{2}kT$  hos molekylerna i gasen, där  $k$  är Boltzmanns konstant.

### Tillståndslagen för gaser

*Tillståndslagen för gaser:* För en isolerad gasmängd är  $\frac{pV}{T}$  konstant, där  $p$  är trycket,  $V$  är volymen och  $T$  absoluta temperaturen.

### Värme

Värme är energi som överförs från ett system med hög temperatur till ett system med lägre temperatur.

Värme kan spridas genom strålning, strömning och ledning.

### Specifik värmekapacitet

*Specifik värmekapacitet* för ett ämne ges av sambandet

$$Q = cm\Delta T.$$

*Värmekapaciteten* för ett föremål ges av sambandet

$$Q = C \cdot \Delta T.$$

*Smältvärme* och *ångbildningsvärme* för ett ämne är den värme per massenhet som behövs för att smälta resp. förångas ämnet när det är vid smältpunkten resp. kokpunkten,

$$Q = l_s \cdot m \quad \text{respektive} \quad Q = l_g \cdot m$$

### Energikvalitet

*Termofysikens andra lag:* När vi använder energi, sjunker den totala energikvaliteten. När vi använder energi, går mikroskopisk ordning över i oordning. Entropin ökar.