

## Innehållsförteckning

Mekanik - Kinematik

- Newtons lagar för "partiklar"

Värmefysika

Vägfysik - Mekaniska

- Elektromagnetiska (ljus)

Mekanik - Stela kroppar

## Kinematik / Rörelselära

Läge:  $x$  eller  $y$  vektör

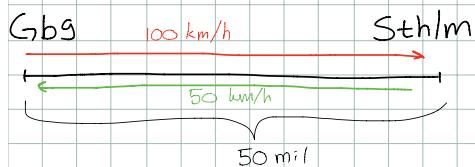
Hastighet (fart):  $\bar{v}$  ( $v$ ) fart är en skalar Hastighet: velocity, fart: speed

acceleration:  $\bar{a}$ ,  $a$

$$\text{Diagram: En rörelse i x-riktningen från origo } O \text{ mot höger.}$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} \quad (\text{momentanhastighet})$$

Gbg 100 km/h



$$\text{Medelfart} = \frac{\text{total sträcka}}{\text{total tid}} = \frac{s}{t}$$

$$\text{I värt fall: } \frac{s+s}{\frac{t_1}{v_1} + \frac{t_2}{v_2}} = \frac{2s}{\frac{s}{v_1} + \frac{s}{v_2}} = \frac{2v_1 v_2}{v_1 + v_2} = \frac{2 \cdot 100 \cdot 50}{150} \approx 66$$

## Härlägning

Gäller om  $a$  är konstant

$$x_f - x_i = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow dx = v dt$$

$$v = v_0 + at$$

$$\int dx = \int (v_0 + at) dt = \int v_0 dt + a \int t dt$$

$$x_f - x_i = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$



$$v_f^2 - v_i^2 = 2as$$

$$v = \frac{dx}{dt} \Rightarrow dt = \frac{dx}{v}$$

$$dv = a \cdot \frac{dx}{v} \Rightarrow v dv = a dx \Rightarrow \int v dv = \int a dx = a \int dx \Rightarrow \frac{1}{2}(v_f^2 - v_i^2) = a(x_f - x_i)$$

Notis:  $a$  måste som sagt vara konstant, men  $a$  behöver inte vara positivt.

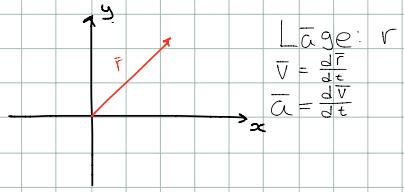
## Bromsssträcka

$$v_i = 30 \frac{m}{s}$$

$$a = -6 \frac{m}{s^2}$$

$$0^2 - 30^2 = 2(-6)s \Leftrightarrow \frac{-900}{-12} = s = 80$$

## 2 (och 3) dimensioner



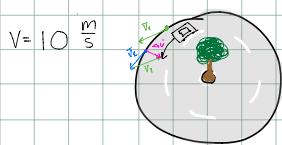
Läge:  $r$

$$\bar{v} = \frac{dr}{dt}$$

$$\bar{a} = \frac{d\bar{v}}{dt}$$

$$\bar{r}_f - \bar{r}_i = \bar{v}_0 t + \frac{1}{2} \bar{a} t^2$$

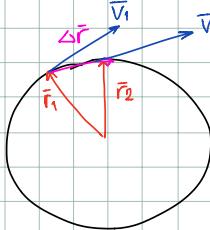
## Cirkulära centralrörelser



$$\bar{a} = \frac{d\bar{v}}{dt} = \frac{\Delta \bar{v}}{\Delta t}$$

$$a \parallel \Delta v$$

$$\Delta \bar{v} = \bar{v}_2 - \bar{v}_1$$



$$\frac{\Delta v}{v} = \frac{\Delta r}{r} \Rightarrow \Delta v = v \cdot \frac{\Delta r}{r}$$

$$a_r = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v \cdot \Delta r}{r \Delta t} = \frac{v^2}{r}$$

$$\text{Konstant fart} \Rightarrow a_r = \frac{v^2}{r}$$

$$\text{Ikke konstant fart} \Rightarrow a_r = \frac{v^2}{r}$$

$$a_c = \frac{dv}{dt}$$

$a_r$ : radiell acceleration, riktad inåt.

$a_t$ : tangentiell acceleration, kan vara pos el neg  
 $a_{tot} = \vec{a}_r + \vec{a}_t$

## Newton's Lagar

1) Koordinatsystem som rör sig likformigt är ekvivalenta.

2) Kraft:  $\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$

$$\vec{p} = m\vec{v} \quad \vec{F} = m \cdot \frac{d\vec{v}}{dt} + \vec{v} \cdot \frac{dm}{dt} = m \cdot \vec{a} + \vec{v} \cdot \frac{dm}{dt}$$

oftast ned

3) Kraftar uppträder i par.  $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$

## Krafter

Tyngdkraft

Magnetiska krafter

Elektriska krafter

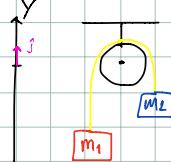
Svag växelverkande kraft

Friktionskraft

Normalkraft

Samma sorts krafter. Det handlar om vilket perspektiv man ser det ifrån.

## Friläggning - Atwoods maskin



Givet

\* Snoret är otänkbart och masslöst.

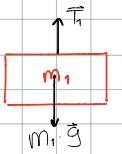
\* Trissan är helt glad.

Sökt

accelerationen

Spannkraften: T

## Friläggning



$$\vec{T}_1 + m_1 \vec{g} = m_1 \vec{a}_1$$



$$\vec{T}_2 + m_2 \vec{g} = m_2 \vec{a}_2$$

Snoret äränbarhet  $\Rightarrow a_1 = -a_2$ , om den ena åker upp åker den andra ner.  
Trissan är helt glad  $\Rightarrow T_1 = T_2 = T$

$$T - m_1 g = m_1 a_1$$

$$T - m_2 g = m_2 (-a_1)$$

a<sub>1</sub>

$$T - m_1 g = m_1 a_1$$

$$-T + m_2 g = +m_2 a_1$$

$$(m_2 - m_1)g = (m_1 + m_2)a_1 \Rightarrow a_1 = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} g$$

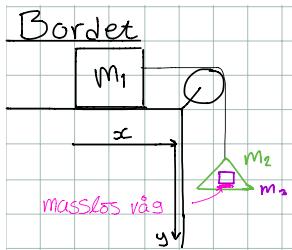
T

$$T - m_1 g = m_1 a_1$$

$$T - m_2 g = -m_2 a_1$$

$$m_2 T - m_1 m_2 g = m_1 m_2 a_1 \quad \left. \right\} T(m_1 + m_2) = 2m_1 m_2 g \Rightarrow T = \frac{2m_1 m_2}{m_1 + m_2} g$$

$$m_1 T - m_1 m_2 g = -m_1 m_2 a_1$$



### Given

$$m_1 = 2.0 \text{ kg}$$

$$M_2 = 30 \text{ kg}$$

$$m_2 = 10.19$$

## Sökt

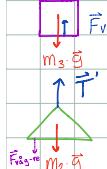
a  
"den mässlösa vägens utslag"

## Friðag



$$\vec{T} = m_1 \cdot \vec{a} \Rightarrow T = m_1 a$$

$$m_3 \cdot \vec{g} + \widehat{F}_V \vec{a}_3 = m_3 \vec{a}_3 \Rightarrow m_3 \cdot g - F_V a_3 = m_3 a_3$$



$$m_2 \cdot \vec{g} + \vec{T} + \vec{F}_{v\ddot{a}_2 g - re} = m_2 \cdot \vec{a}_2 \Rightarrow m_2 g - T + F_{v\ddot{a}_2 g} = m_2 a$$

Obekanta: a, T, Fråg

$$\text{Algebra} \Rightarrow a = \frac{m_1 + m_3}{m_1 + m_2 + m_3} \cdot g$$

$$Fv\ddot{a}g = \frac{m_1 m_3}{m_1 + m_2 + m_3} \cdot g$$