

Fysik-B : Kinematik

Læren om bevægelse

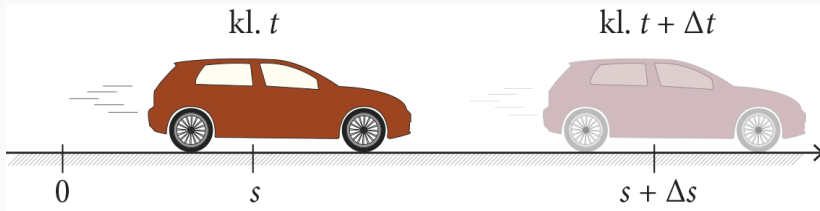
Thomas Birk Abildgaard

November 26, 2020

HTX Frederikshavn, EUC Nord

Retlinjet bevægelse

Hastighed



Hastighed

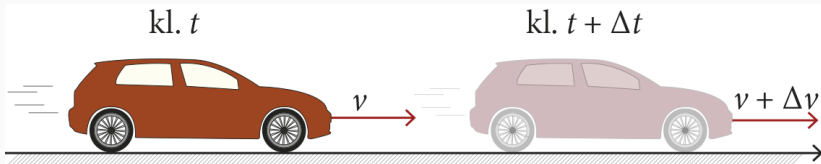
$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Hastigheden v [$\frac{m}{s}$]

Strækningen s [m]

Tiden t [s]

Acceleration



Acceleration

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Konstant hastighed

Konstant hastighed

Ved konstant hastighed er acceleration nul

$$a = 0 \frac{m}{s^2} \text{ fordi } \Delta v = 0 \frac{m}{s}$$

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s - s_0}{t}$$
$$v \times t = s - s_0$$

Bevægelsesligningen for objekt med konstant hastighed

$$s = v \times t + s_0$$

(t,v)-grafen ved konstant hastighed

(t,v)-graf (konstant hastighed)

Arealet under (t,v)-graf ved bevægelse med konstant hastighed er lig den tilbagelagte strækning $s - s_0$

Konstant acceleration



Konstant acceleration

Bevægelsesligningen 1 for objekt med konstant acceleration

$$v = a \times t + v_0$$

Bevægelsesligningen 2 for objekt med konstant acceleration

$$s = \frac{1}{2}a \times t^2 + v_0 \times t + s_0$$

når v_0 og s_0 er nul, kan vi blot bruge:

$$s = \frac{1}{2}a \times t^2$$

Hjælpesætningen

$$s - s_0 = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

Kan med fordel bruges når tiden ikke indgår i problemstillingen.

Retlinjet bevægelse

Hvordan kom vi frem til hjælpe sætning?

tiden t kan skrives som $t = \frac{v-v_0}{a}$ indsætter vi nu denne def. i bevægelsesligning for jævn accel. $s = \frac{1}{2}a \times t^2 + v_0 \times t + s_0$ får vi:

$$s - s_0 = \frac{1}{2}a \times \left(\frac{v - v_0}{a} \right)^2 + v_0 \times \frac{v - v_0}{a}$$

$$s - s_0 = \frac{1}{2}a \times \frac{(v - v_0)^2}{a^2} + \frac{v_0 \times v - v_0^2}{a}$$

$$s - s_0 = \frac{v^2 + v_0^2 - 2v \times v_0 + 2v_0 \times v - 2v_0^2}{2a}$$

$$s - s_0 = \frac{v^2 + v_0^2 - \cancel{2v \times v_0} + \cancel{2v_0 \times v} - 2v_0^2}{2a}$$

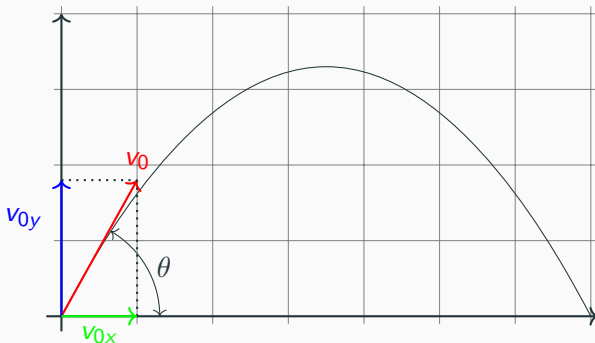
$$s - s_0 = \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

Det skrå kast



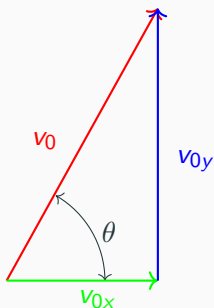
Det skrå kast består af to **uafhængige** bevægelser.
En **vandret**- og **lodret** bevægelse:

Kaste parablen



- v_0 : begyndelses hastighed [m/s]
- v_{0x} : Vektor komponent hastighed i X retning
- v_{0y} : Vektor komponent hastighed i Y retning
- θ : Vinklen mellem kaste-vektor og X-aksen

Vektor og komposanter



$$\cos(\theta) = \frac{v_{0x}}{v_0}$$

$$\sin(\theta) = \frac{v_{0y}}{v_0}$$

$$v_{0x} = v_0 \times \cos(\theta)$$

$$v_{0y} = v_0 \times \sin(\theta)$$

Med disse kan vi definere stedfunktion for objektet over tid.
(forskellige tidspunkter, giver forskellige positioner for objektet på kasteparablen)

Objekt i x-retning som funktion af t

$$x(t) = v_{0x} \times t \quad (1)$$

$$x(t) = v_0 \times \cos(\theta) \times t \quad (2)$$

Stedfunktioner 2#3

Bevægelse m. konstant acc. (tyngde accelerationen)

$$s = \frac{1}{2}a \times t^2 + v_0 \times t + s_0$$

Objekt i y-retning som funktion af t

Obj har fart opad (men bremsende pga. tyngdekraft) (acc.nedad)

$$y(t) = v_{0y} \times t - \frac{1}{2} \times g \times t^2 \quad (3)$$

$$y(t) = v_0 \times \sin(\theta) \times t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (4)$$

Objekt i x og y retning som funktion af t

$$x(t) = v_0 \times \cos(\theta) \times t \quad (5)$$

$$y(t) = v_0 \times \sin(\theta) \times t - \frac{1}{2}gt^2 \quad (6)$$

Spørgsmål?