

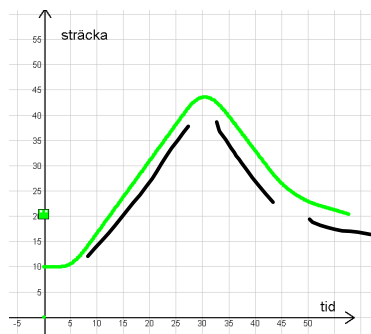
Fysik 1

E-genomgång

- Rörelse
Kapitel 3 -

Sträcka-tid-graf

En sträcka-tid-graf (s-t) visar hur avståndet varierar för något som rör sig framåt eller bakåt.



Hastigheten ges av
lutningen

OBS! Det är bara framåt eller bakåt som syns! Några
backar eller liknande märks aldrig i en s-t-graf

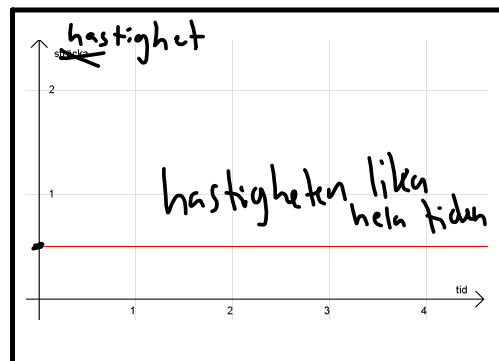
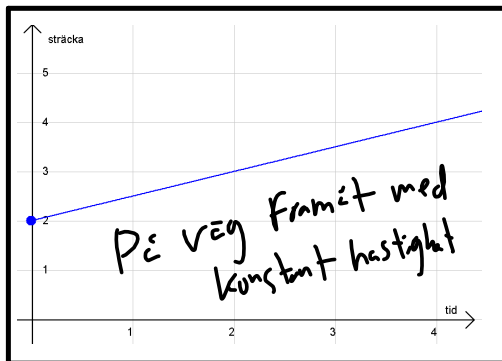
Hastighet-tid-graf

En hastighet-tid-graf (v-t) visar hur hastigheten varierar för något som rör sig.

Positiva värden => rör sig framåt

Negativa värden => rör sig bakåt

Hur blir v-t-grafen för nedanstående s-t-graf?



Hastighetsenheter

Standardenheten för hastighet är meter per sekund (m/s), och det är den som används i formlerna, men i vardagen används oftare km/h.

Dessa är viktigt att kunna omräkna mellan:

m/s \rightarrow km/h

Multiplitera med 3,6

km/h \rightarrow m/s

Dividera med 3,6

Uppgift 1: Räkna om till enheten inom parentes

- (Hastighetsenheter) a) 90 km/h (m/s)
b) 60 m/s (km/h)

a) km/h \rightarrow m/s "Stor \rightarrow Liten" \Rightarrow Division med 3,6

$$90 \text{ km/h} = \frac{90}{3,6} \text{ m/s} = 25 \text{ m/s}$$

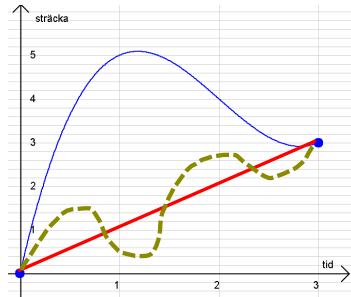
b) m/s \rightarrow km/h "Liten \rightarrow Stor" \Rightarrow Multiplikation med 3,6

$$60 \text{ m/s} = 60 \cdot 3,6 \text{ km/h} = 216 \text{ km/h}$$

Medelhastighet: Medelhastighet är ett mått på vilken hastighet som skulle gälla om ett föremål haft samma hastighet hela tiden

$$\bar{v} = \frac{S_{\text{total}}}{t_{\text{total}}}$$

S_{total} = Totala sträckan
 t_{total} = Totala tiden



Medelhastigheten utgörs i en s-t-graf av lutningen hos den linje som går från startpunkten till slutpunkten

Uppgift 2:
(Medelhastighet)

En sprinter springer 100 m på 15 sekunder och därefter 200 m på 25 sekunder. Vilken är medelhastigheten?

$$\bar{v} = \frac{s_{\text{total}}}{t_{\text{total}}}$$

s_{total} = Totala sträckan
 t_{total} = Totala tiden

OBS! Det går ej att beräkna \bar{v} med $\frac{\bar{v}_1 + \bar{v}_2}{2}$

I stället förs \bar{v} genom $\frac{s_{\text{total}}}{t_{\text{total}}}$

$$= \left[\begin{array}{l} s_{\text{total}} = 100 + 200 = 300 \text{ m} \\ t_{\text{total}} = 15 + 25 = 40 \text{ s} \end{array} \right] = \frac{300 \text{ m}}{40 \text{ s}} = 7,5 \text{ m/s}$$

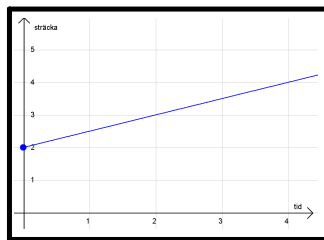
$$(= 7,5 \cdot 3,6 \approx 27 \text{ km/h})$$

Konstant hastighet: Konstant hastighet innebär att sträckan förändras likadant hela tiden.

$$s = vt + s_0$$

S = Sträckan
V = Hastigheten
t = Tiden
S₀ = Startsträckan

s-t- och v-t-grafer vid konstant hastighet

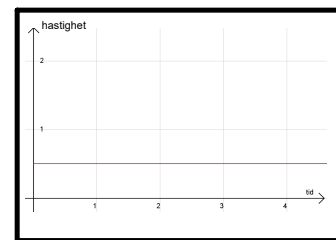


s-t-graf

Lutningen i s-t-grafen ger hastigheten

" $y = kx + m$ "-tänk ger

$$s = vt + s_0$$



v-t-graf

Hastigheten är likadan hela tiden

Uppgift 3: (Konstant hastighet)

$$s = vt + s_0$$

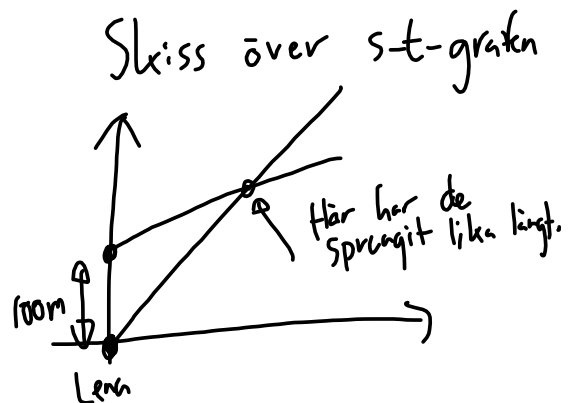
S = Sträckan
V = Hastigheten
t = Tiden
S₀ = Startsträckan

I en springtävling springer Lena och Pär. Pär startar 100 meter före Lena och springer med hastigheten 4 m/s. Lena springer med hastigheten 18 km/h. Efter hur lång tid kommer Lena ikapp Pär?

Gör om Lenas hastighet till m/s
 $18 \text{ km/h} = \frac{18}{3,6} \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$

$$V_{\text{Pär}} = 4 \text{ m/s}$$

$$V_{\text{Lena}} = 5 \text{ m/s}$$



Lena:

$$V = 5 \text{ m/s}$$

$$s_0 = 0 \text{ m}$$

$$s_L = 5 \cdot t + 0$$

Pär:

$$V = 4 \text{ m/s}$$

$$s_0 = 100$$

$$s_P = 4t + 100$$

$$\text{"Lika långt"} \Rightarrow s_L = s_P$$

$$5t = 4t + 100$$

$$5t - 4t = 100$$

$$t = 100 \Rightarrow$$

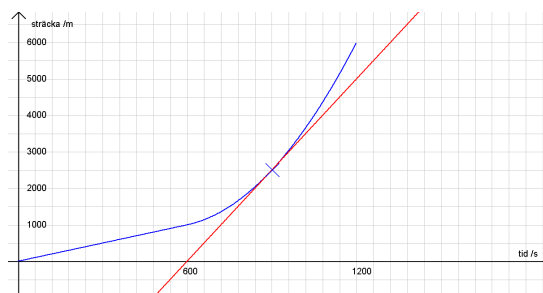
Efter 100 s
är Lena ikapp
Pär

Momentanhastighet: Momentanhastighet är hastigheten vid ett visst ögonblick.

Momentanhastigheten fås grafiskt ur en s-t graf genom att dra en s.k. tangent, dvs en rät linje som...

- går igenom den aktuella punkten och
- har samma lutning som kurvan där

Momentanhastigheten ges då av lutningen hos tangenten



$$v = k = \frac{\text{Förändring i y-led}}{\text{Förändring i x-led}} = \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

Acceleration: Acceleration är ett mått på hur en hastighet förändras

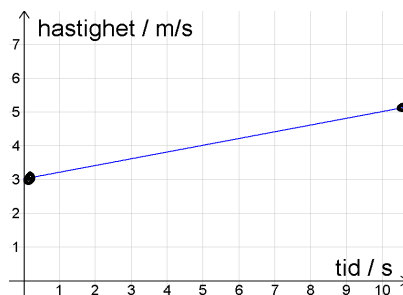
Del 1

$$a = \frac{\text{Förändringen av hastigheten}}{\text{Tiden det tog}}$$
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

"y = kx + m"-tänk i v-t-grafen ger:

$$v = at + v_0$$

a = Accelerationen
v = Hastigheten
t = Tiden
v₀ = Starthastigheten



Acceleration kan ses som lutningen av en v-t-graf

OBS!! Detta är en v-t-graf
⇒ Ej konstant hastighet

v-t-graf
vid konstant
hastighet



Uppgift 4:

(Acceleration)

En cykel sänker sin hastighet från 9 till 6 m/s på tiden 18 s.

- Bestäm accelerationen
- Cyklisten fortsätter sedan med samma acceleration tills cykeln helt stannat. Hur lång tid tar det?

$$a = \frac{\text{Förändringen av hastigheten}}{\text{Tiden det tog}}$$
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$v = at + v_0$$

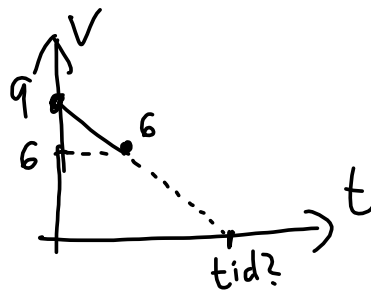
a = Accelerationen
 v = Hastigheten
 t = Tiden
 v_0 = Starthastigheten

$$a) \quad a = \frac{6 - 9}{18} = \frac{-3}{18} = -\frac{1}{6} \text{ m/s}^2$$

$$\approx -0,17 \text{ m/s}^2$$

Hastigheten minskar

b) Skiss av v-t-grafen



Formel för hastigheten:

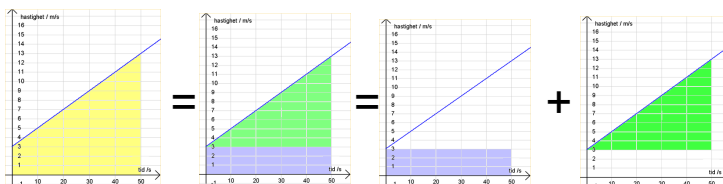
$$v = a \cdot t + v_0 = \left[\begin{array}{l} a = -0,17 \text{ m/s}^2 \\ v_0 = 9 \text{ m/s} \end{array} \right]$$

$$= -0,17 \cdot t + 9$$

$$\text{Tid som gör } v=0 \Rightarrow V=0 \Rightarrow -0,17 \cdot t + 9 = 0$$

$$t = \frac{9}{0,17} = 54 \text{ s}$$

Acceleration: Sträckan som tillryggalagts kan alltid fås som arean under en v-t-graf. Vid "standardfallet" fås därför:
 Del 2



$$\text{sträckan, } s = A_{\text{under v-t-grafen}} = A_{\text{rektangel}} + A_{\text{triangel}}$$

$$\text{sträckan, } s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

v_0 = hastigheten innan accelerationen

t = tiden som accelerationen pågår

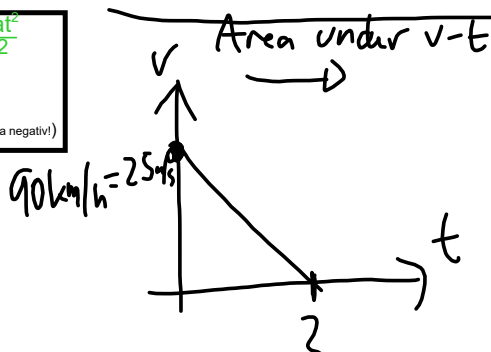
a = accelerationens storlek (OBS! a kan vara negativ!)

Uppgift 5:
(Acceleration)

En bil bromsar från 90 till 0 km/h på tiden 2 sekunder.
Hur lång blir bromssträckan?

2 olika lösningssätt: * Area under v-t
* Via formeln

sträckan, $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$
v_0 = hastigheten innan accelerationen
t = tiden som accelerationen pågår
a = accelerationens storlek (OBS! a kan vara negativ!)



$$s = A = \text{Arean av en triangel}$$
$$= \frac{b \cdot h}{2} = \frac{2 \cdot 25}{2} = 25 \text{ m}$$

Via formeln

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2} = \left[\begin{array}{l} v_0 = 25 \text{ m/s} \\ t = 2 \text{ s} \\ a = -\frac{25}{2} = -12.5 \text{ m/s}^2 \end{array} \right]$$
$$= 25 \cdot 2 - \frac{12.5 \cdot 2^2}{2} = 50 - 12.5 \cdot 2$$
$$= 50 - 25 = 25 \text{ m}$$

Fritt fall: Fritt fall är precis som fallet med annan acceleration, men accelerationen är alltid lika stor.

Tyngdaccelerationen
 $a = g = 9,82 \text{ m/s}^2$

Om någonting släpps från stillastående blir fallsträckan efter tiden t :
Fallsträckan, $s = \frac{gt^2}{2}$

Uppgift 6: Hur långt faller en basketboll på 3 sekunder?

(Fritt fall)

Tyngdaccelerationen
 $a = g = 9,82 \text{ m/s}^2$

Om någonting släpps från
stillastående blir
fallsträckan efter tiden t :

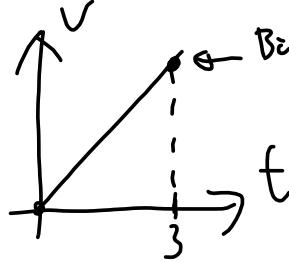
Fallsträckan, $s = \frac{gt^2}{2}$

2 lösningssätt: * Via formeln
* Area under $v-t$

Via formeln

$$s = \frac{gt^2}{2} = \left[t = 3 \text{ s} \right] = \frac{9,82 \cdot 3^2}{2} = 44 \text{ m}$$

Area under $v-t$



Börja med
att beräkna
slut hastigheten:

$$v = g \cdot t = 9,82 \cdot 3 = 29,46 \text{ m/s}$$

$$s = A = \text{Area av en triangel} = \frac{b \cdot h}{2}$$

$$= \left[\begin{array}{l} b = 3 \\ h = 29,46 \end{array} \right] = \frac{3 \cdot 29,46}{2}$$

$$= 44 \text{ m}$$

- Slut på kapitel 3 -