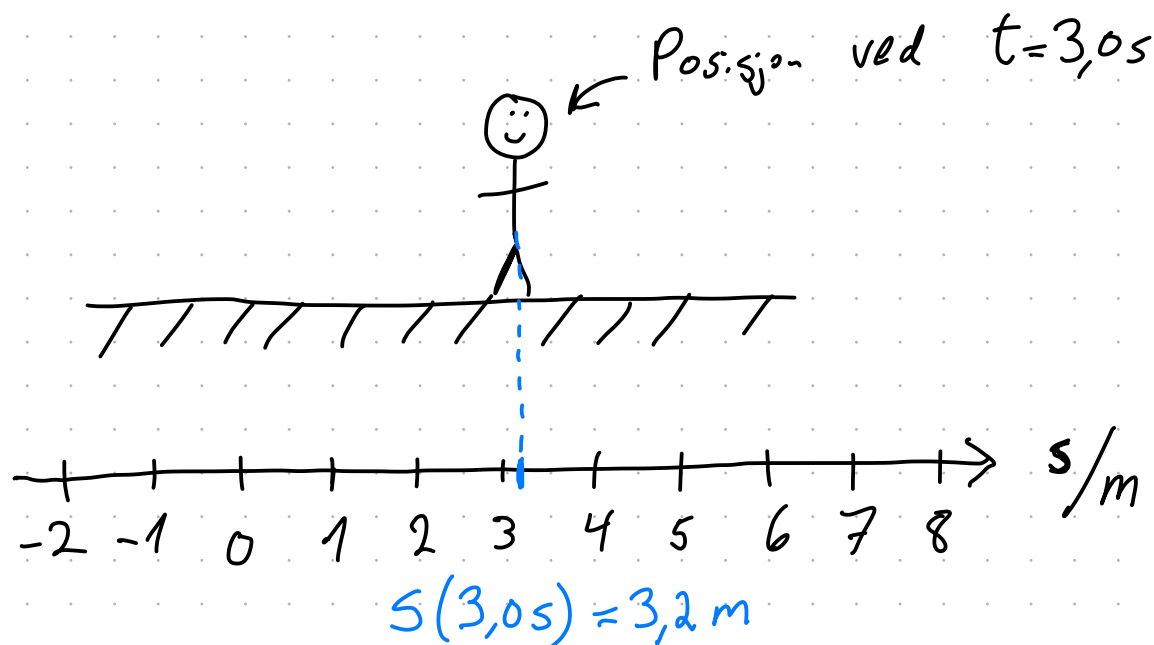


Oppsummering

1. Fysisk størrelse = verdi · enhet
 2. SI-system
 3. Små og store tall
 - standard form $3000 = 3,0 \cdot 10^3$
 - dekadiske prefiks $1,0 \cdot 10^{-9} \text{ m} = 1,0 \text{ nm}$
-

1.2 Posisjon og forflytning

a) Posisjon (langs en rett linje)

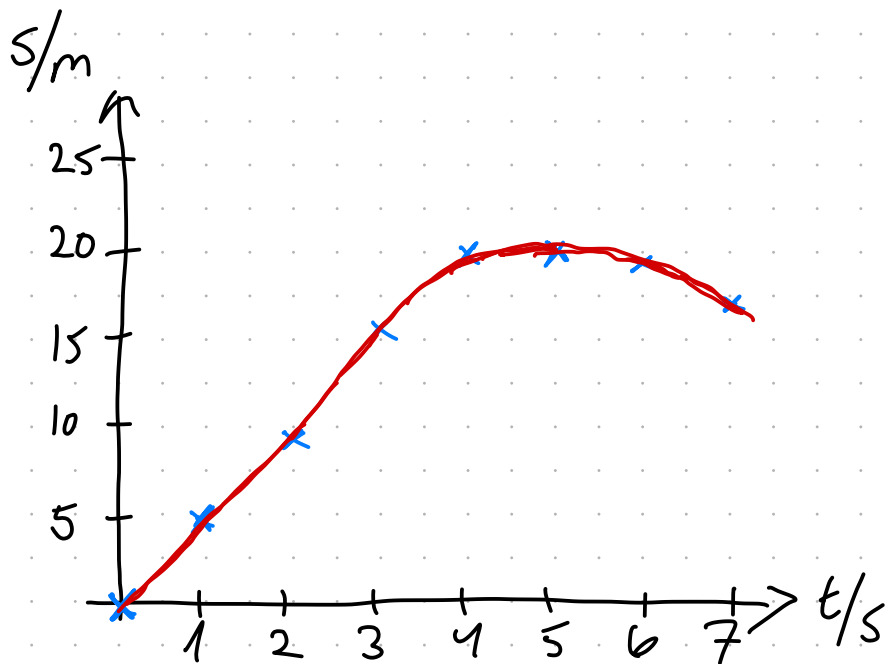


- Posisjonen er avstanden fra origo (nullpunkt).
- Posisjonen til et legeme som beveger seg avhenger av tid $\rightarrow s(t)$

b) Posisjonsgrat

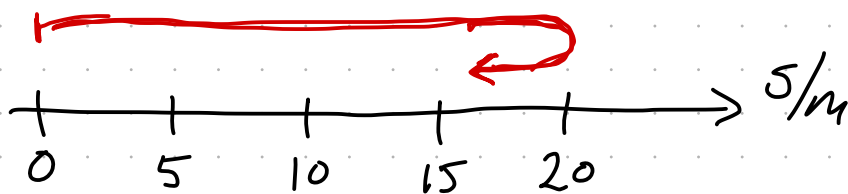
Vi har målt posisjonen til en person for ulike tidspunkt.

t/s	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
s/m	0	5,0	9,0	16	20	20	19	17



En person

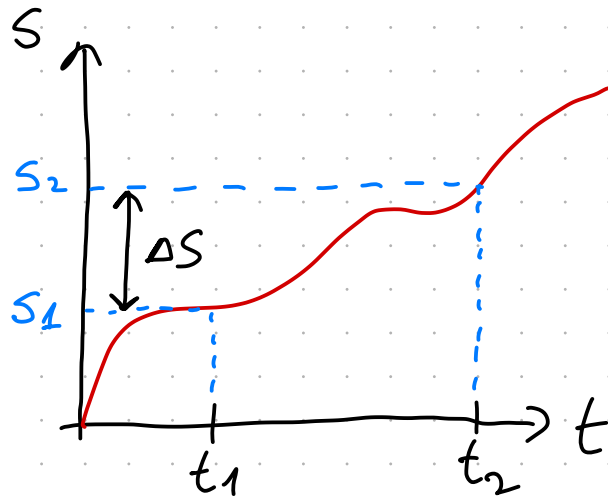
- løper 20m på 4s
- står stille i 1s
- går tilbake 3m



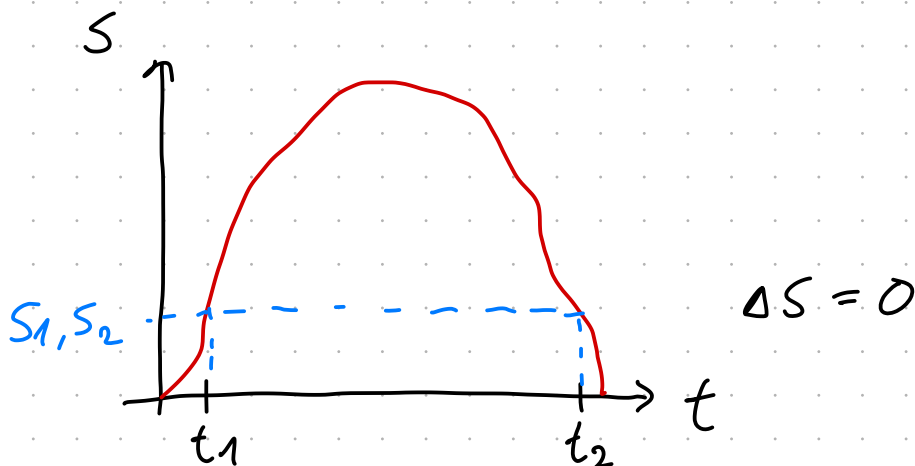
c) Forflytning

Forflytningen ΔS i et tidsintervall $[t_1, t_2]$ er endringen av posisjonen i dette tidsintervallet.

$$\Delta S = S(t_2) - S(t_1)$$



Merk! ved forflytning bakover kan bevegelsen være lengre enn forflytningen.



Forflytning er ΔS

Total bevegelse kalles banelengde.

Eksempel

Hva er forflytningen til "løperen" vår i avsnitt b) i følgende intervaller?

1) $[0, 4,0s]$ $\underline{\Delta s} = s(4,0s) - s(0s) = 20m - 0m = \underline{20m}$

2) $[2,0s, 6,0s]$ $\underline{\Delta s} = s(6,0s) - s(2,0s) = 19m - 9m = \underline{10m}$

3) $[5,0s, 7,0s]$ $\underline{\Delta s} = s(7,0s) - s(5,0s) = 17m - 20m = \underline{-3m}$

d) Skalarer og vektorer

Skalar	Vektor
masse: m	posisjon: \vec{s}
temperatur: T	fart: \vec{v}
tid: t	akselerasjon: \vec{a}

1.3 FART

Fart = forflytning per tid

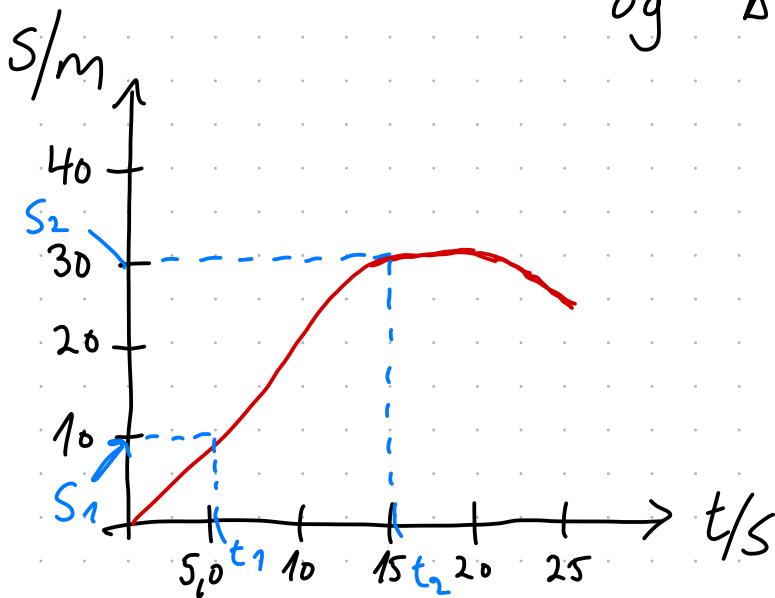
3 begrep

- a) Gjennomsnittsfart
- b) Momentanfart
- c) Konstant fart

a) Gjennomsnittsfart

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

hvor Δs er forflytningen
og Δt er tidsintervallet



Gjennomsnittsfart i $[5,0s, 15s]$

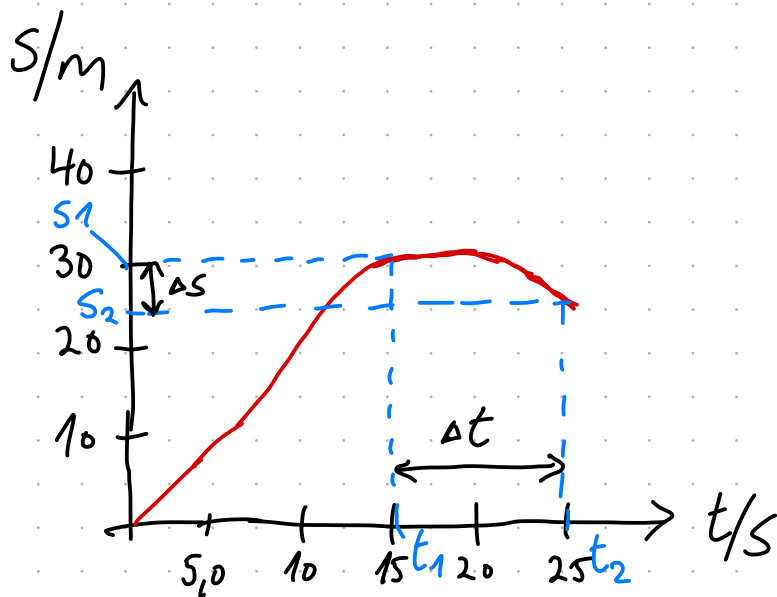
$$\Delta s = s(15s) - s(5,0s)$$

$$\Delta t = 15s - 5,0s$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{30m - 10m}{15s - 5s} = \frac{20m}{10s} = \underline{\underline{2,0 \frac{m}{s}}}$$

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s(t_2) - s(t_1)}{t_2 - t_1}$$

Oppgave Hva er \bar{v} i $[15s, 25s]$?



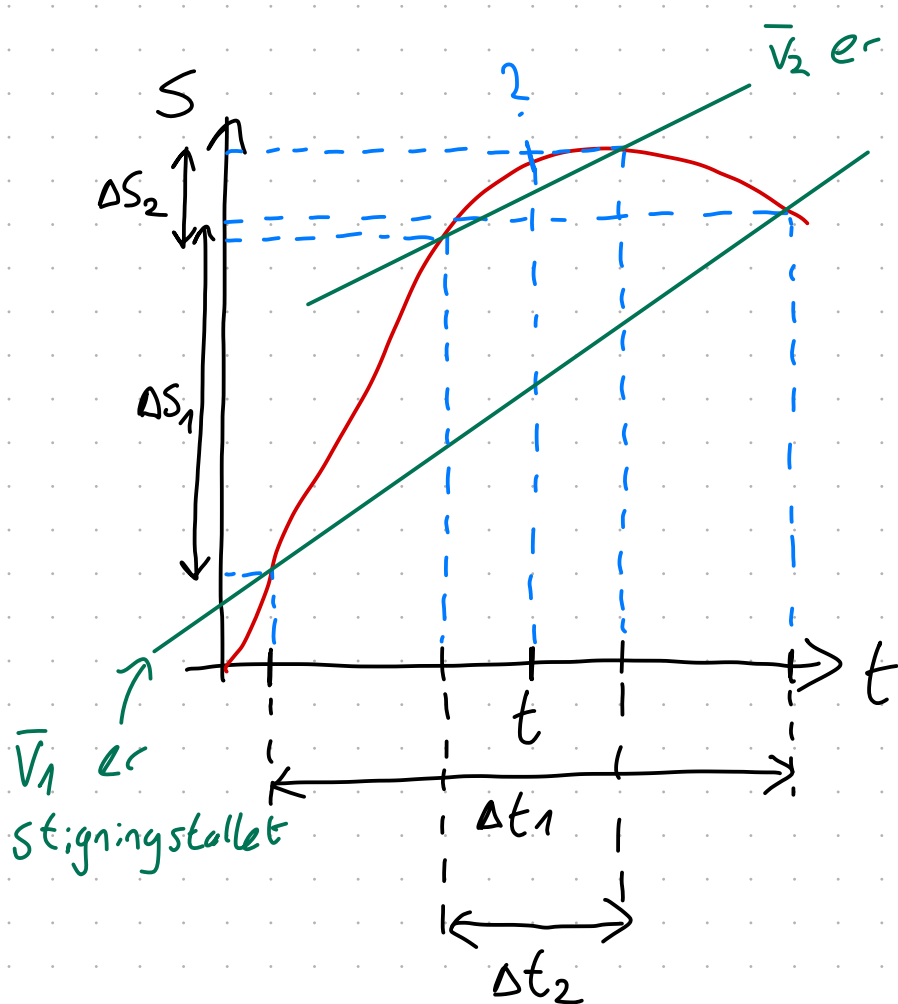
$$\Delta t = t_2 - t_1 = 25s - 15s = 10s$$

$$\begin{aligned}\Delta s &= s(t_2) - s(t_1) \\ &= 25m - 30m = -5m\end{aligned}$$

$$\underline{\bar{v}} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{-5m}{10s} = \underline{-0,50 \frac{m}{s}}$$

b) Momentanfart

Farten ved et bestemt tidspunkt



Hva er farten i t ?

Vi regner ut \bar{V} i mindre og mindre tidsintervall.

$$\bar{V}_1 = \frac{\Delta S_1}{\Delta t_1}$$

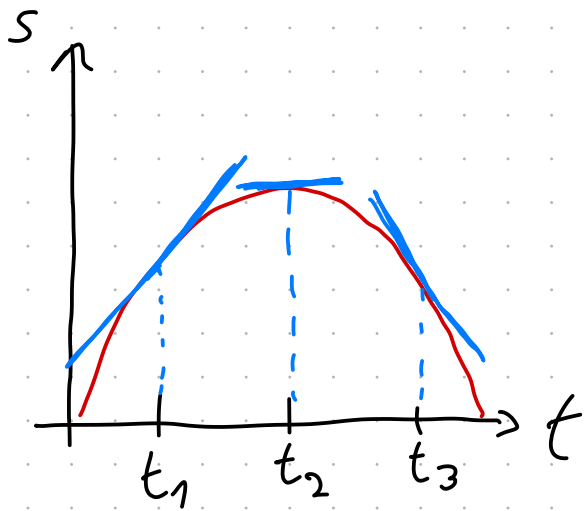
$$\bar{V}_2 = \frac{\Delta S_2}{\Delta t_2}$$

Momentanfarten v på et bestemt tidspunkt t er den grensen gjennomsnittsfarten nærmer seg når tidsintervallet går mot null.

$$\frac{\Delta S}{\Delta t} \rightarrow v \quad \text{når} \quad \Delta t \rightarrow 0$$

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

v er stigningstallet til posisjonsraten ved et bestemt tidspunkt.



For hvilke tidspunkt er momentanfarten

- 1) Positiv - t_1
- 2) Negativ - t_3
- 3) Null - t_2

Eksempel

Anta at posisjonen er gitt ved følgende funksjon:

$$s(t) = b + a \cdot t \quad a = 2 \text{ m/s}$$

$$b = 1 \text{ m}$$

a) Tegn $s(t)$ for tidsintervallet $[0, 4 \text{ s}]$.

b) Hva er gjennomsnittsfarten for et vilkårlig tidsintervall?

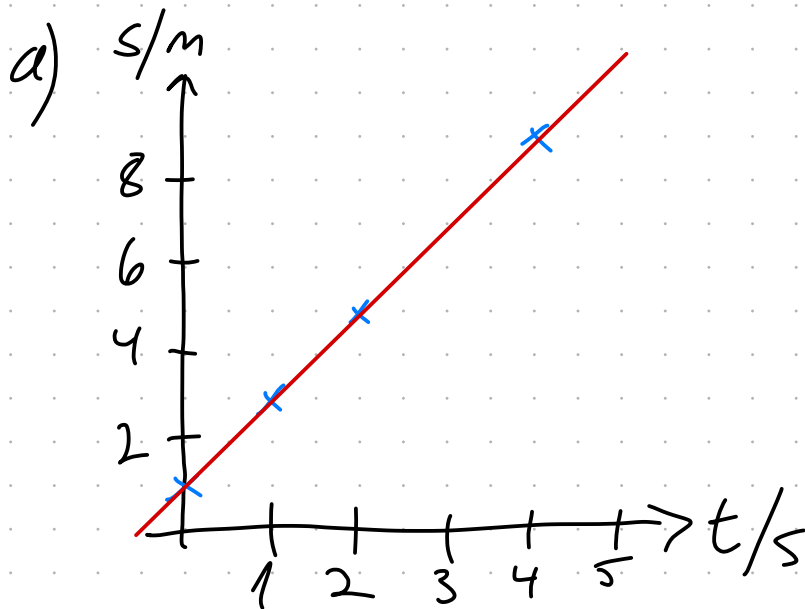
c) Hva er momentanfarten for et vilkårlig tidspunkt?

$$s(0) = 1m + 2 \frac{m}{s} \cdot 0s = 1m$$

$$s(1s) = 1m + 2 \frac{m}{s} \cdot 1s = 3m$$

$$s(2s) = 1m + 2 \frac{m}{s} \cdot 2s = 5m$$

$$s(4s) = 1m + 2 \frac{m}{s} \cdot 4s = 9m$$



$$b) \bar{v}[1s, 3s] = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{7m - 3m}{3s - 1s} = \frac{4}{2} \frac{m}{s} = 2 \frac{m}{s}$$

$$\bar{v}[0, 2s] = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{5m - 1m}{2s - 0s} = \frac{4}{2} \frac{m}{s} = 2 \frac{m}{s}$$

$$\bar{v} = 2 \frac{m}{s}$$

$$c) v = \bar{v} = 2 \frac{m}{s}$$

c) Konstant fart

Dersom gjennomsnittsfarten er den samme i alle tidsintervall, sier vi at farten er konstant.

Beregelsesligning for rettlinjet bevegelse med konstant fart:

$$s(t) = s_0 + v \cdot t$$

hvor s_0 er posisjon ved $t=0$

v er momentanhastighet
= gjennomsnittshastighet