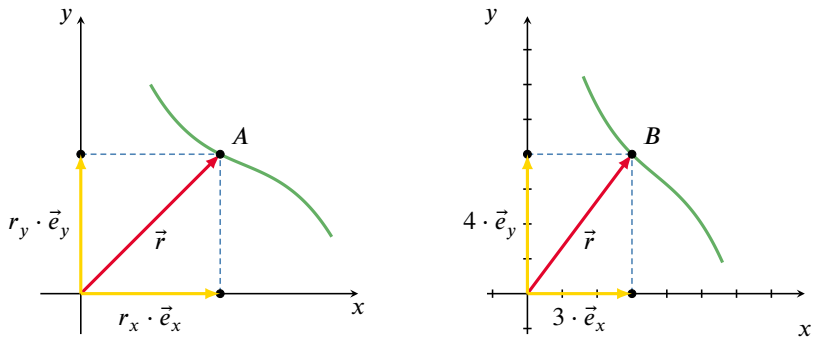
Grootheden kinematica

0.1 Positie- en verplaatsingsvector

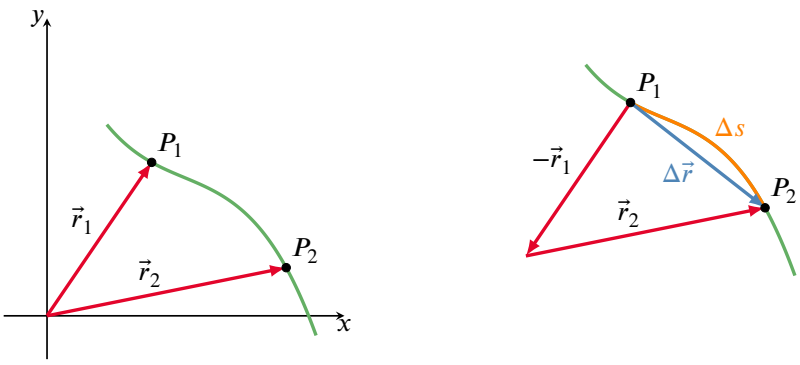
Definitie 1. De positie van het systeem op een tijdstip t ten opzichte van een gekozen oorsprong O, geven we weer met de positievector (of plaatsvector) $\vec{r}$.



Figuur 1 – Positievector.

De vector $\vec{r}$ heeft componenten r_x en r_y. De componenten r_x en r_y op een ogenblik t zijn gelijk aan de coördinaten x en y van het punt A waar het systeem zich op dat tijdstip bevindt en kunnen dus eventueel ook daarmee genoteerd worden. In het voorbeeld heeft B als coördinaten $x = 3$ en $y = 4$. Bijgevolg heeft de bijhorende plaatsvector $\vec{r}$ als componenten $r_x = +3$ en $r_y = +4$.

Als het systeem een baan beschrijft in het (x, y)-vlak, verandert de richting en/of de grootte van de vector $\vec{r}$. We bekijken de beweging van het systeem van het tijdstip t_1 tot t_2. Op het tijdstip t_1 is de positievector $\vec{r}_1$, op tijdstip t_2 is die vector $\vec{r}_2$.



Figuur 2 – Verplaatsingsvector.

Definitie 2. De afgelegde weg Δs is de afstand die het systeem in die tijd langs de baan aflegt. Δs is een getal en is altijd positief.

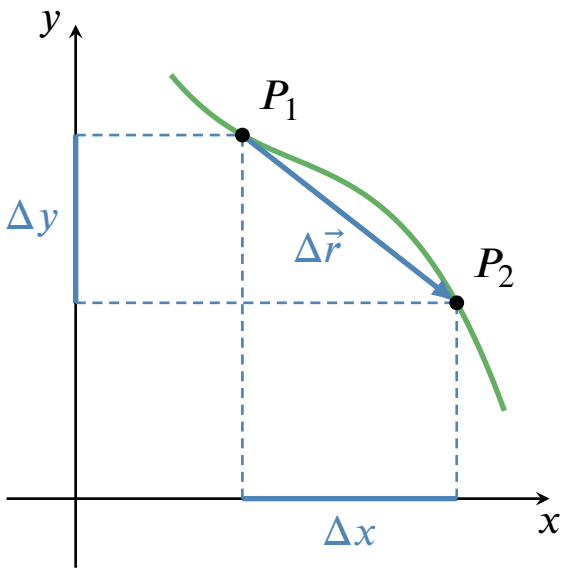
De verplaatsing $\Delta\vec{r}$ is $\vec{r}_2 - \vec{r}_1$. Dat is een vector die wijst van punt 1 naar punt 2.

Voor de componenten van de vector $\Delta\vec{r}$ geldt

$$\begin{aligned} \Delta\vec{r} &= \vec{r}_2 - \vec{r}_1 = (r_{2x} - r_{1x}, r_{2y} - r_{1y}) \\ &= (x_2 - x_1, y_2 - y_1) \\ &= (\Delta x, \Delta y). \end{aligned}$$

CC BY-NC-SA 4.0

De componenten van $\Delta\vec{r}$ komen dus overeen met de verplaatsing Δx en Δy t.o.v. respectievelijk de x-en de y-as. In onderstaande figuur is Δx positief en Δy negatief.



Figuur 3 – Componenten van de verplaatsingsvector.

0.2 De snelheidsvector

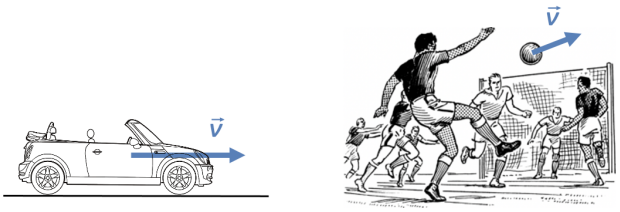
Wanneer een voorwerp in beweging is, kan je met de snelheidsvector aangeven hoe de beweging verloopt:

(a) Welke richting gaat de beweging uit (horizontaal, schuin, verticaal, ...)?

(b) In deze richting, naar welke kant (zin) beweegt het voorwerp (omhoog, omlaag, links, rechts, ...)?

(c) Hoeveel meter legt het voorwerp per seconde af (als het zijn snelheid zou aanhouden)?

Op een figuur geven we dit weer met een vector (pijl) : $\vec{v}$.



Figuur 4 – De snelheidsvector.

De grootte van de snelheid noteren we met de letter v. De eenheid is m/s. De snelheidsvector raakt altijd aan de baan van het voorwerp.

0.3 De versnellingsvector

Wanneer de snelheidsvector van een voorwerp verandert, zeggen we dat het voorwerp "versnelt". Dit woord kan soms wat verwarrend zijn omdat een snelheidsverandering ook een vertraging en/of (in twee dimensies) ook een afbuiging kan zijn. Toch spreken we steeds van een versnelling. We gaan nu verder in één dimensie (of dus zonder afbuiging, met andere woorden op een rechte baan).

CC BY-NC-SA 4.0

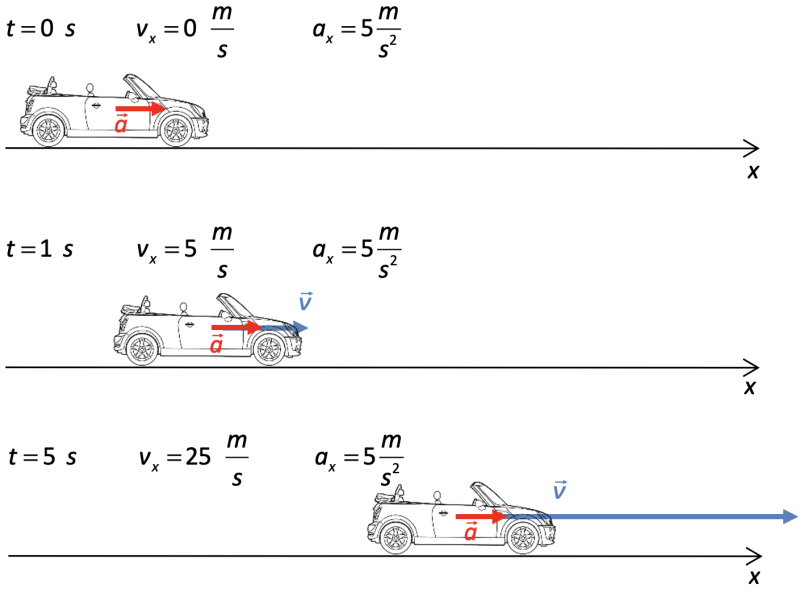
We duiden de versnelling aan met een vector $\vec{a}$.

De grootte van de versnelling duiden we aan met de letter a. De eenheid is m/s^2.

Eigenschap 1. Wanneer de versnellingsvector dezelfde zin heeft als de snelheidsvector, dan neemt de snelheid in grootte toe (versnelling).

Wanneer de versnellingsvector een tegengestelde zin heeft t.o.v. de snelheidsvector, dan neemt de snelheid in grootte af (vertraging).

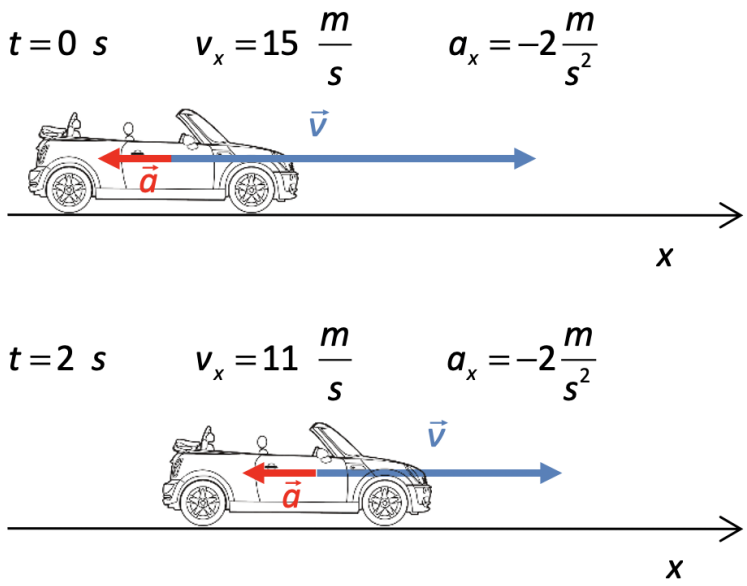
In het eerste voorbeeld zien we dat de wagen versnelt (zie onderstaande figuur): de snelheidsvector en de versnellingsvector wijzen dezelfde kant op.



Figuur 5 – De versnellingsvector heeft dezelfde zin als de snelheidsvector : de grootte van de voorwaartse snelheid neemt toe.

In het tweede voorbeeld zien we dat de wagen vertraagt (zie onderstaande figuur). De snelheidsvector wijst tegengesteld aan de versnellingsvector.

CC BY-NC-SA 4.0



Figuur 6 – De zin van de versnellingsvector is tegengesteld aan de zin van de snelheidsvector : de grootte van de voorwaartse snelheidsvector neemt af.

Verdere mogelijkheden zouden zijn : 1) snelheids- en versnellingsvector achteruit : de grootte van de achterwaartse snelheid neemt toe ; en 2) snelheidsvector achteruit en versnellingsvector vooruit : de grootte van de achterwaartse snelheid neemt af.

CC BY-NC-SA 4.0