Oefeningen 2D

4 september 2025

Inhoudsopgave

Oefeningen (per bestand)

Oefening 1 *Vergelijk de begrippen* verplaatsing *en* afgelegde weg *met elkaar. Geef dus enkele gelijkenissen en enkele verschillen. Zie p. 12 van het handboek en voorbeeld 3 op pagina 13.*

De twee begrippen hebben gemeen dat ze beide

(a) *een fysische grootheid zijn;*

(b) *een verandering in de positie beschrijven;*

(c) *als eenheid de meter hebben;*

(d) *een gelijke numerieke waarde voor de grootte hebben als de beweging in één dimensie volgens eenzelfde zin plaatsvindt.*

Een verschil tussen de begrippen is

(a) *dat de verplaatsing een vectorieële grootheid is, daar waar de afgelegde weg een scalaire grootheid is.*

(b) *dat de verplaatsing gedefinieerd is als het verschil tussen de eind- en de beginpositie ($\vec{\Delta r} = \vec{r}_2 - \vec{r}_1$) en de netto verandering in de ruimte weergeeft terwijl de afgelegde weg de totaal aantal afgelegde meters gemeten langs de baan weergeeft. Het is de lengte van de route.*

(c) *dat de numerieke waarde van de grootte kan verschillen, ook als de beweging in één dimensie plaatsvindt.*

Oefening 2 *De plaatsvector van een deeltje wordt (voor $t \geqslant 0$) gegeven door*

$$\vec{r} = -t\vec{e}_x + (t-1)^2\vec{e}_y$$

(a) *Geef de baanvergelijking.*

$y(x) = (x+1)^2$

(b) *Wanneer is één van de snelheidscomponenten nul?*

De snelheidscomponent volgens de x-as is nooit nul. Die volgens de y-as is nul wanneer: $2(t-1) = 0$ oftewel wanneer $t = 1$.

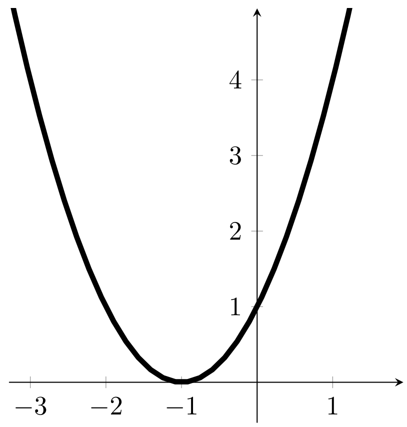
(c) *Hoe groot is dan de snelheid?*

$v(1) = \sqrt{v_x^2(1) + v_y^2(1)} = \sqrt{(-1)^2 + 0^2} = 1\,s$

Author(s): Bert Lambregs

(d) *Waar is het deeltje dan?*

$\vec{r}(1) = -\vec{e}_x$



(e) *Geef de versnellingsvector.*

$\vec{a} = 2\vec{e}_y$, $(\vec{v} = -\vec{e}_x + 2(t-1)\vec{e}_y)$

(f) *Raakt de versnellingsvector aan de baan? Licht toe.*

Nee, de versnellingsvector is niet rakend aan de baan. Hij is altijd verticaal geöriënteerd terwijl de afgeleide van de baanvergelijking ($y' = 2(x+1)$) overal bestaat en dus nergens een verticale helling heeft.

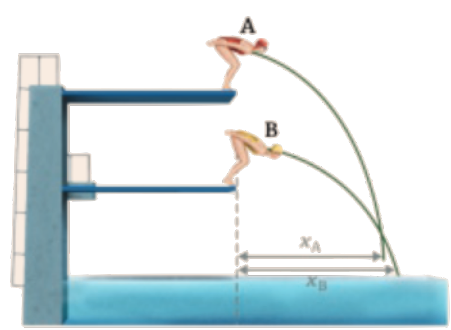
Oefening 3 *Twee duikers duiken horizontaal van een duikplatform. De bovenste duiker A start tweemaal hoger boven het water dan de onderste duiker. De horizontale beginsnelheid van de onderste duiker is tweemaal zo groot als die van de bovenste. De duikers komen terecht in het water op horizontale afstanden x_a en x_b van de plank. Wat is de verhouding van de horizontale afstanden?* *In*

(a) $\dfrac{x_a}{x_b} = \dfrac{1}{\sqrt{2}}$

(b) $\dfrac{x_a}{x_b} = 1$

(c) $\dfrac{x_a}{x_b} = \sqrt{2}$

(d) $\dfrac{x_a}{x_b} = 2$

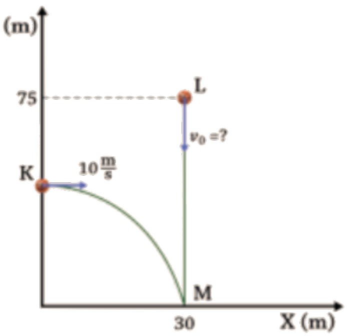


verticale zin hebben beide duikers geen beginsnelheid en versnellen ze met de valversnelling. In verticale zin voeren ze dus een EVRB uit. De valtijd vind je dan uit $y = \dfrac{1}{2}gt^2$, nl. $t = \sqrt{\dfrac{2y}{g}}$.

In horizontale zin hebben de duikers geen versnelling en houden dus (volgens de wet van de traagheid) hun initiële snelheid aan. De afgelegde weg volgens de horizontale x-as vinden we dan ook met $x = v_0 t$ waarin v_0 de (horizontale) beginsnelheid is en waarin we t door de valtijd kunnen vervangen.

Gebruik nu dat $y_a = 2y_b$ en $v_{0b} = 2v_{0a}$ en bereken de gevraagde verhouding.

Oefening 4 *[6 p. 92] Een bal K gooi je vooruit en een bal L gooi je tegelijk naar beneden. Ze komen tegelijk aan in M. Met welke snelheid heb je bal L gegooid?*



In horizontale zin voert bal K een ERB uit. Hij heeft dan ook 3 seconden nodig om M te bereiken. Die tijd is ook de valtijd voor L en kunnen we gebruiken om v_0 in verticale zin te bepalen. Uit $0 = y_0 + v_0 t - \dfrac{1}{2} g t^2$ (de as staat omhoog gericht) vinden we

$$v_0 = \frac{\frac{1}{2} g t^2 - y_0}{t}$$

of $v_0 = -10{,}29\,\mathrm{m/s}$. Merk op dat die beginsnelheid negatief is. De zin is tegengesteld aan de omhoog gerichte y-as.

Oefening 5 *Een steen wordt aan een touwtje rondgeslingerd met een snelheid die in grootte constant is.*

(a) *Heeft de steen een versnelling?*

(b) *Ondervindt de steen een resulterende kracht?*

Leg uit.

Oefening 6 *De coördinaten van een deeltje zijn als functie van de tijd: $x = t^2$; $y = t^2$.*

(a) *Dan is de versnelling steeds evenwijdig aan de x-as;*

(b) *Dan is de versnelling steeds evenwijdig aan de y-as;*

(c) *Dan maakt de versnelling steeds een hoek van $45°$ met de x-as;*

(d) *Dan wordt het deeltje niet versneld.*