

## Oefeningen (één bestand)

**Oefening 1** Toon aan dat de positie en de snelheid van een eendimensionale beweging met constante versnelling, worden gegeven door de volgende functies:

$$\begin{aligned}x &= x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \\v &= v_0 + a t\end{aligned}$$

**Oefening 2** Bewijs dat de plaatsfunctie  $x(t)$  van een EVRB met versnelling  $a$  gegeven wordt door:

$$x(t) = x_0 + v_0(t - t_0) + \frac{1}{2} a(t - t_0)^2$$

**Oefening 3** Toon aan dat voor een EVRB de snelheid als functie van de tijd wordt gegeven door:

$$v = v_0 + a(t - t_0)$$

**Oefening 4** Laat zien dat voor een EVRB de volgende formule geldt:

$$x - x_0 = \left( \frac{v + v_0}{2} \right) (t - t_0)$$

**Oefening 5** Bewijs voor een EVRB de volgende formule voor de gemiddelde snelheid:

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v}{2}$$

**Oefening 6** Bewijs dat de remweg van een met constante versnelling remmende auto, evenredig is met het kwadraat van de beginsnelheid. Bewijs : Bij het tot stilstand komen is de snelheid van de auto nul, zodat de tijd die hij hiervoor nodig heeft als volgt te vinden is:

$$\begin{aligned}v &= 0 \\&\Downarrow \\v_0 + at &= 0 \\&\Downarrow \\t &= -\frac{v_0}{a}\end{aligned}$$

Door deze tijd in de plaatsfunctie in te vullen, weten we welke afstand de auto heeft afgelegd gedurende het remmen.

$$\begin{aligned} x &= v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \\ &= v_0 \left( -\frac{v_0}{a} \right) + \frac{1}{2} a \left( -\frac{v_0}{a} \right)^2 \\ &= -\frac{v_0^2}{a} + \frac{v_0^2}{2a} \\ &= -\frac{v_0^2}{2a} \end{aligned}$$

De factor  $-\frac{1}{2a}$  is een (positieve, de versnelling is negatief) constante. De afgelede afstand  $x$  en het kwadraat van de beginsnelheid  $v_0^2$  zijn dus recht evenredig.

**Oefening 7** Vanaf welke hoogte  $x$  moet een lichaam vallen om met een snelheid  $v$  de grond te bereiken?

$$x = \frac{v^2}{2g}$$

**Oefening 8** Een voorwerp beweegt op een rechte baan en voert een eenparig versnelde beweging uit. Twee seconden na zijn doorkomst in een referentiepunt  $R$  is de snelheid verdubbeld ten opzichte van deze in  $R$ .

Dan was één seconde na zijn doorkomst in het referentiepunt  $R$  de snelheid:

- (a)  $3/2$  maal zo groot als deze in  $R$ .
- (b)  $1/2$  maal zo groot als deze in  $R$ .
- (c)  $2/3$  maal zo groot als deze in  $R$ .
- (d)  $\sqrt{2}$  maal zo groot als deze in  $R$ .