

De vrije val en de verticale worp

Vrije val:

Een voorwerp dat valt volgt een EVRB.

En we kunnen dus dezelfde formules gebruiken als bij de EVRB.

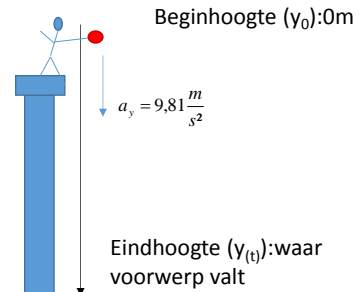
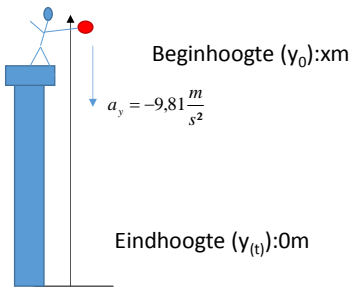
Maar met een y ipv x.

$$v_y(t) = a_y \cdot t + v_0 \quad y(t) = \frac{1}{2} a_y \cdot t^2 + v_0 \cdot t + y_0$$

Maar: de versnelling die een voorwerp ondervindt bedraagt:

$$a_y = 9,81 \frac{m}{s^2} = g$$

Opgelet! Keuze van de assen!



Vrije val voorbeeld:

King Kong valt op einde van de film (zowel het origineel uit 1933 als de remake uit 2005) van de empire state building naar beneden. Dat is van val van 381 meter hoogte. Hoelang doet hij erover en met welke snelheid raakt hij de grond?

$$y(t) = -\frac{1}{2} g \cdot t^2 + v_0 \cdot t + y_0$$

$$y(t) = -\frac{1}{2} g \cdot t^2 + v_0 \cdot t + y_0$$

$$0m = -\frac{1}{2} 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot t^2 + 381m$$

$$381m = \frac{1}{2} 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot t^2 + 0m$$

$$\frac{1}{2} 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot t^2 = 381m$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 381}{9,81}} = 8,81s$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 381}{9,81}} = 8,81s$$

$$v_y(t) = g \cdot t + v_0$$

$$v_y(t) = -g \cdot t + v_0$$

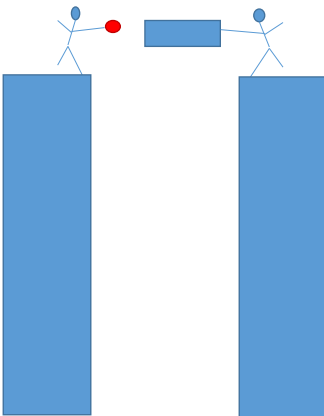
$$v_y(t) = -9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 8,81s = -86,4 \frac{m}{s}$$

$$v_y(t) = 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 8,81s = 86,4 \frac{m}{s}$$

Vrije val: bespreking



Vrije val: bespreking



Elk voorwerp valt even snel!

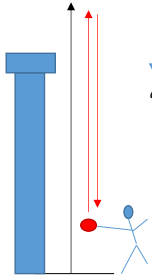
Maar bij sommige voorwerpen heeft de luchtwrijving veel weerstand.

Probeer maar: een blad papier dat valt, of datzelfde papier als een prop.

Of 1 dik boek, of 10 dikke boeken.

Met de vlucht van apollo 15 liet men een hamer en een veer tegelijk vallen, ze kwamen samen op het maanoppervlak.

De verticale worp:



$$a_y = -9,81 \frac{m}{s^2}$$

Wederom dezelfde formules: maar nu is er ook een v_0 .

$$y(t) = \frac{1}{2} a_y \cdot t^2 + v_0 \cdot t + y_0$$

$$v_y(t) = a_y \cdot t + v_0$$

Maar bij een verticale worp nemen we altijd de as naar boven

$$a_y = -9,81 \frac{m}{s^2} = -g$$

De verticale worp voorbeeld:

Ik werp een bal naar boven met een snelheid van 13m/s. De bal verlaat mijn hand op 1,5m hoogte. Hoe hoog geraakt de bal.

$$y(t) = -\frac{1}{2} 9,81 t^2 + 13t + 1,5$$

$$0 = -g \cdot t + v_0 \quad g \cdot t = v_0$$

$$9,81 t = 13 \quad t = \frac{13}{9,81} = 1,3s$$

$$y(t) = -\frac{1}{2} 9,81 \cdot 1,3^2 + 13 \cdot 1,3 + 1,5 = 10m$$