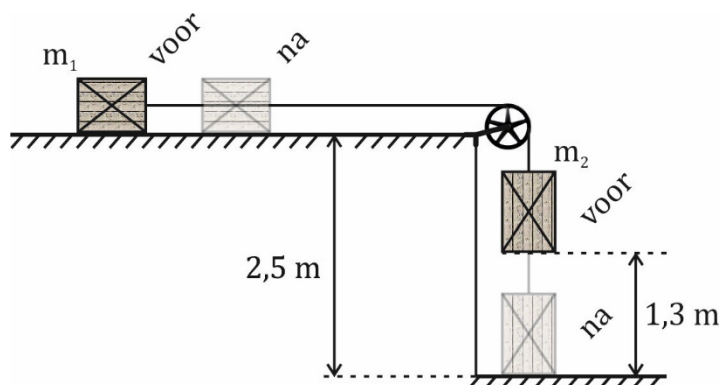


Energiebehoud systematisch aanpakken

Opgave: Energie versus krachten/beweging

- a) De tijdstippen voor “voor” en “na” zijn nu twee standen van de opstelling zoals weergegeven in nevenstaande afbeelding. Eén stand waarvan je veel weet en één stand waarvan je iets wilt weten. Maak een tabel met één kolom voor E_{voor} en één kolom voor E_{na} . Ga alle vormen van energie na die van toepassing zijn en vul ze op de juiste plaats in de tabel in (beide massa's!!).



E_{voor}	E_{na}
$m_1 \cdot g \cdot h_1$	$m_1 \cdot g \cdot h_1$
$m_2 \cdot g \cdot h_2$	n.v.t.
n.v.t.	$\frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v^2$
n.v.t.	$\frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot v^2$
n.v.t.	$F_w \cdot s$

Pas de wet van behoud van energie toe.

Er geldt: $E_{\text{voor}} = E_{\text{na}}$

$$\Rightarrow m_1 \cdot g \cdot h_1 + m_2 \cdot g \cdot h_2 = m_1 \cdot g \cdot h_1 + \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v^2 + \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot v^2 + F_w \cdot s$$

$$\Rightarrow m_2 \cdot g \cdot h_2 = \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v^2 + \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot v^2 + F_w \cdot h$$

m_1 blijft op dezelfde hoogte, dus die zwaarte-energie wordt niet omgezet in een andere vorm van energie. De zwaarte-energie voor m_1 links en rechts van het “=”-teken kun je dus tegen elkaar wegstrepen.

Daarnaast geldt dat als m_2 1,3 m daalt, m_1 1,3 m naar rechts schuift. Daarmee is s en h dus gelijk.

$$\Rightarrow 6,3 \cdot 9,81 \cdot 1,3 = \frac{1}{2} \cdot 3,0 \cdot v^2 + \frac{1}{2} \cdot 6,3 \cdot v^2 + 19 \cdot 1,3$$

$$\Rightarrow 80,34 = 1,5 \cdot v^2 + 3,15 \cdot v^2 + 24,7$$

$$\Rightarrow 80,34 - 24,7 = 4,65 \cdot v^2$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{80,34 - 24,7}{4,65} = 11,97$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{11,97} = 3,5 \text{ m/s}$$

b) Alle krachten zijn constant. Het is dus een eenparig versnelde beweging.

Er geldt: 1) $s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

2) $v = a \cdot t$

3) $a = \text{constant}$

\Rightarrow 1) $1,3 = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

2) $v = a \cdot t$

3) a: Het betreft de versnelling van meerdere massa's, dus kies hele systeem.

1) $F_r = (m_1 + m_2) \cdot a = (3,0 + 6,3) \cdot a = 9,3 \cdot a$

2) $F_r = F_{z_2} - F_w$

* $F_{z_2} = m_2 \cdot g = 6,3 \cdot 9,81 = 61,803 \text{ N}$

* $F_w = 19 \text{ N}$

$\Rightarrow F_r = 61,803 - 19 = 42,803 \text{ N}$

$\Rightarrow 9,3 \cdot a = 42,803$

$\Rightarrow a = 4,60 \text{ m/s}^2$

\Rightarrow 1) $1,3 = \frac{1}{2} \cdot 4,60 \cdot t^2$

$\Rightarrow t = 0,7516 \text{ s}$

2) $v = 4,60 \cdot 0,7516 = 3,5 \text{ m/s}$

Je ziet dat de berekening met energie korter is, als je tenminste alle uitleg weglaat en het geheel net zo compact noteert als bij onderdeel b. In het algemeen geldt dat je in geval van twijfel altijd eerst energiebehoud moet proberen, want dat is meestal korter. Aan de andere kant kun je niet zeggen, ik leer alleen energie en gebruik die uitgebreidere methode met beweging/krachten niet. Zou ik hebben gevraagd hoe lang het duurt voordat m_2 op de grond treft, dan had je de methode met krachten/beweging moeten gebruiken.