

Oplossingen Mechanics 2013

TODO

October 16, 2013

Contents

K2

Gegeven

$$m_{man} = 70kg, m_{platform} = 30kg, a = 2 \frac{m}{s^2}$$

Gevraagd

$$F_{trek}, F_n$$

Oplossing

Maak de man en het platform apart vrij

Man:

$$F_{trek} + F_n - G_{man} = m_{man}a$$

Platform

$$F_{trek} - G_{platform} - F_n = m_{platform}a$$

met

$$G_{man} = m_{man}g \text{ en } G_{platform} = m_{platform}g$$

Als we dit stelsel oplossen naar F_n en F_{trek} krijgen we

$$F_{trek} = 550N \text{ en } F_n = 220N$$

K3

Gegeven

$$F=100N, m_1= 1kg, m_2= 9kg, l_0=1m, k=20 \text{ n/m}$$

Gevraagd

1

Oplossing

De kracht op het geheel:

$$\vec{F} = m_t * \vec{a} \quad \text{met } m_t \text{ het totaal gewicht van het systeem}$$

$$\vec{a} = \frac{100}{9+1} = 10m/s^2 \vec{e}_x$$

De krachten in m_1 zijn dan:

→ Normaal kracht + Zwaartekracht, maar deze heffen elkaar op

→ De veerkracht \vec{F}_v

De veerkracht is de enige kracht en zorgt dus integraal voor de versnelling:

$$F_v = m_1 * a$$

$$F_v = 1 * 10 = 10N$$

Omdat \vec{F}_v constant is kan de lengte van de veer gehaald worden uit:

$$F_v = k * (l_0 - l)$$

$$10 = 20 * (1 - l)$$

$$\Rightarrow l = 0.5m$$

B4

We kunnen het tweede postulaat van Newton op beide blokken toepassen, in beide dimensies:

Blok m_1 :

$$\begin{aligned} x : F - F_{w_{grond,m_1}} - F_{w_{m_1,m_2}} &= m_1 a \\ y : F_{n_{grond,m_1}} - F_{n_{m_1,m_2}} - F_{z_{m_1}} &= 0 \end{aligned}$$

Blok m_2 :

$$\begin{aligned} x : F_{w_{m_1,m_2}} - \cos(\theta) F_{trek} &= 0 \\ y : F_{n_{m_1,m_2}} + \sin(\theta) F_{trek} - F_{z_{m_2}} &= 0 \end{aligned}$$

Dit lijkt een monster van een stelsel - (Dat is het ook!) - maar er zijn een aantal dingen die we weten.

$$\begin{aligned} F_{z_{m_1}} &= m_1 g \text{ en } F_{z_{m_2}} = m_1 g \\ F_{w_{m_1,m_2}} &= f_2 F_{n_{m_1,m_2}} \text{ en } F_{w_{grond,m_1}} = f_1 F_{n_{grond,m_1}} \end{aligned}$$

Als we dit allemaal invullen krijgen we:

$$\left\{ \begin{array}{cccccc} f_2 F_{n_{m_1,m_2}} & -\cos(\theta) F_{trek} & +0 & & +0 & = 0 \\ F_{n_{m_1,m_2}} & +\sin(\theta) F_{trek} & +0 & & +0 & = m_2 g \\ f_2 F_{n_{m_1,m_2}} & +0 & & +f_1 F_{n_{grond,m_1}} & +m_1 a & = F \\ -F_{n_{m_1,m_2}} & +0 & & +F_{n_{grond,m_1}} & +0 & = m_1 g \end{array} \right.$$

Dit kunnen we omvormen tot een stelsel dat makkelijk op te lossen is.

$$\left(\begin{array}{ccc|cc} f_2 & -\cos(\theta) & 0 & 0 & 0 \\ 1 & \sin(\theta) & 0 & 0 & m_2 g \\ f_2 & 0 & f_1 & m_1 & F \\ -1 & 0 & 1 & 0 & m_1 g \end{array} \right)$$

Als we dit uitrekenen zien we dat $a = 34.9$ en $F_{trek} = 8.3$. Dit lijkt fout.