

IMPULS – oefenzitting week 8

Oefening 3 pagina 316

stoot op m_1

$$\vec{N} = \vec{p}_2 - \vec{p}_1 = m_1 \vec{v}_1 - m_1 \vec{v}_0$$

$$\rightarrow N_{x_1} = m_1 v_1 \cos(120^\circ) = -25 * 10^{-3} \text{ Ns}$$

$$\rightarrow N_{y_1} = m_1 v_1 \sin(120^\circ) = 25\sqrt{3} * 10^{-3} \text{ Ns}$$

Snelheid van m_1 na botsing in punt B

Wegens behoud van impuls geldt: $P_3 = P_1$

$$\rightarrow m_1 \vec{v}_1 = m_1 \vec{v}_3$$

$$\leftrightarrow v_1 \frac{\cos(60^\circ)}{\cos(30^\circ)} = v_3 \rightarrow v_3 = 1.44 \frac{m}{s}$$

Snelheid van object met massa m_2 na botsing

$$\vec{N}_2 = -\vec{N}_1$$

$$\rightarrow N_x = 25 * 10^{-3} \text{ Ns}$$

$$\rightarrow N_y = 25\sqrt{3} * 10^{-3} \text{ Ns}$$

$$\vec{N} = m_2 \vec{v}_2 - m_3 \vec{v}_0$$

$$\rightarrow N_x = m_2 v_{2x} - m_2 v_{0x}$$

$$\rightarrow N_y = m_2 v_{2y} - m_2 v_{0y}$$

$$\rightarrow v_{2x} = \frac{25 * 10^{-3} \text{ Ns} + 0.0005 \text{ kg} * 20 \frac{m}{s}}{0.0005 \text{ kg}} = 15 \frac{m}{s}$$

$$\rightarrow v_{2y} = \frac{25\sqrt{3} * 10^{-3} \text{ Ns}}{0.0005 \text{ kg}} = 5\sqrt{3} \frac{m}{s}$$

Uit de tekening leiden we dan af: $\vec{v} = -15\vec{i} - 5\sqrt{3}\vec{j}$

Oefening 6 pagina 317

a) indien 3m/s de grootte van de absolute snelheid van de zak is

wegens behoudt van impuls geldt: $\vec{P}_1 = \vec{P}_2$ (opmerking: alleen de verplaatsing volgens de x-as gaat hier meetellen)

$$\begin{aligned}m_{\text{totaal}} v_{0x} &= (m_{\text{boot}} + m_{\text{persoon}})v_{\text{boot}.x} + m_{\text{zak}}v_{\text{zak}.x} \\ \rightarrow 0 &= (m_{\text{boot}} + m_{\text{persoon}})v_{\text{boot}.x} + m_{\text{zak}}v_{\text{zak}} \cos(30^\circ) \\ \rightarrow v_{\text{boot}} &= \frac{-m_{\text{zak}}v_{\text{zak}} \cos(30^\circ)}{(m_{\text{boot}} + m_{\text{persoon}})} = -0.371 \frac{m}{s}\end{aligned}$$

De negatieve snelheid ligt aan het feit dat de x-as gekozen is met als richting de x-richting van de snelheid van de zak.

a) indien 3m/s de grootte van de relatieve snelheid van de zak is

Hiervoor gebruiken we een analoge werkwijze als hierboven. Echter in de formule van impuls moet de absolute snelheid gebruikt worden. Me moeten dus eerst de relatieve snelheid van de zak t.o.v. de snelheid van de boot omzetten naar een absolute snelheid.

$$\vec{v}_a = \vec{v}_r + \vec{v}_s$$

v_a stelt hier de absolute snelheid van de zak voor, v_r de relatieve snelheid van de zak en v_s de sleepsnelheid, oftewel de snelheid van de boot.

$$\rightarrow 0 = (m_{\text{boot}} + m_{\text{pers}})v_{\text{boot}} + m_{\text{zak}}(v_{\text{zak}} \cos(30^\circ) + v_{\text{boot}})$$

We lossen deze vergelijking op naar de snelheid van de boot:

$$\rightarrow v_{\text{boot}} = \frac{-m_{\text{zak}}v_{\text{zak}} \cos(30^\circ)}{m_{\text{boot}} + m_{\text{pers}} + m_{\text{zak}}} = -0.325 \frac{m}{s}$$

Ook hier is de negatieve snelheid te wijten aan de keuze van de x-as

Oefening 12 pagina 319

Kracht van het water op de buis

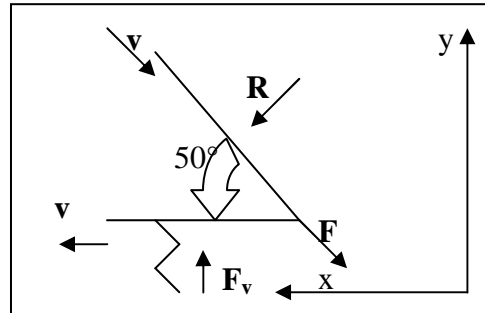
Als eerste zoeken we het massadebiet. Deze hebben we nodig om onze kracht te berekenen.

$$\frac{dm}{dt} = \frac{\rho \cdot V}{t} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 10\text{m} * 0.0005\text{m}^2$$

$$\vec{F} = \frac{dm}{dt} (\vec{v}_2 - \vec{v}_1)$$

$$\rightarrow F_x = \frac{dm}{dt} (v_{2x} - v_{1x})$$

$$\rightarrow F_y = \frac{dm}{dt} (v_{2y} - v_{1y})$$



Aangezien in de tekening gegeven is dat de uitstroomsnelheid dezelfde is als de instroomsnelheid kunnen we onze kracht van het water op de buis uitrekenen.

$$\rightarrow F_x = \frac{dm}{dt} (10 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 10 * \cos(50^\circ) \frac{\text{m}}{\text{s}}) = 82\text{N}$$

$$\rightarrow F_y = \frac{dm}{dt} (-10 * \sin(50^\circ) \frac{\text{m}}{\text{s}}) = -38\text{N}$$

Uit deze 2 componenten kunnen we dan de kracht vinden.

$$\rightarrow F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = 90.6\text{N}$$

Indrukking van de veer:

Aangezien de buis in rust is geldt:

$$\vec{F}_v + \vec{F} + \vec{R} = 0$$

$$\rightarrow F_x + R_x = 0 \leftrightarrow R_x = -F_x = -82\text{N}$$

$$\text{en } F_y + F_v + R_y = 0$$

Uit de x component van de kracht van de want op de buis kunnen we de gehele kracht en dan ook de y component van deze kracht vinden aangezien de hoek gegeven is.

$$R = \frac{R_x}{\cos 40^\circ} = -107\text{N}$$

$$\rightarrow R_y = R \sin 40^\circ = -68\text{N}$$

Met deze y component kunnen we dan de veerkracht gaan berekenen waarna we met de formule van de veerkracht de indrukking te weten kunnen komen. Voor de rustlengte van deze veer nemen we nu 0 cm. Het resultaat dat we dan bekomen is de indrukking van de veer ten opzichte van de rustlengte.

$$F_v = -F_y - R_y = 107N$$

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

$$\rightarrow l = \frac{F_v}{k} = 7.15cm$$