

# Examen AN I: 17/01/13 namiddag

Vraag 1:

Een puntmassa  $m$  beweegt langs een gladde horizontale rechte maar ondervindt wel een luchtweerstand evenredig met het kwadraat van haar snelheid. De beweging wordt beschreven door

$$m d \frac{d^2 x}{dt^2} = -\gamma v^2 \text{ voor } v \geq 0 \quad (*)$$

$$m d \frac{d^2 x}{dt^2} = \gamma v^2 \text{ voor } v < 0$$

1) Bepaal de dimensie van  $\gamma$ .

Voor  $v > 0$  is de algemene oplossing van (\*) gegeven door

$$x(t) = \frac{m}{\gamma} \ln(t + c_1) + c_2$$

2) Bepaal de constanten  $c_1$  en  $c_2$  zodanig dat  $x(0) = 0$  en  $v(0) = v_0 > 0$ .

3) Maak een grafiek positie versus tijd.

4) Hoelang duurt het vooraleer  $m$  uiteindelijk stil staat?

5) Bereken expliciet de arbeid die verricht wordt tussen  $t = 0$  en het tijdstip van stilvallen.

Verklaar uw antwoord.

Vraag 2:

2 puntmassa's  $m_1$  en  $m_2$  zijn verbonden door een ideaal staafje van lengte  $l$  en bewegen in een vlak. De posities van  $m_1$  en  $m_2$  ten opzichte van het massamiddelpunt van het systeem worden gegeven door de vectoren  $r_1$  en  $r_2$ .

1) De snelheid van  $m_1$  in het referentiestelsel dat met het massamiddelpunt meebeweegt, staat loodrecht op  $r_1$ . Waarom?

2) Bepaal het totale impulsmoment van het systeem ten opzichte van het massacentrum in termen van  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $l$  en  $\frac{d\theta}{dt}$  waar  $\theta$  de oriëntatie van het staafje bepaalt.

Mondelinge onderdeel:

Leg het begrip druk in een vloeistof uit. Hoe varieert deze met de diepte? Bereken als toepassing de totale normale kracht op een zijwand van een aquarium.