

Tentamen: Fysica en medische fysica I  
Datum: maandag 3 april 2006, 9:15-12:00 uur  
Docenten: K.S.E. Eikema en T.J. Ketel  
(formules bij het tentamen staan op bladzijde 4)

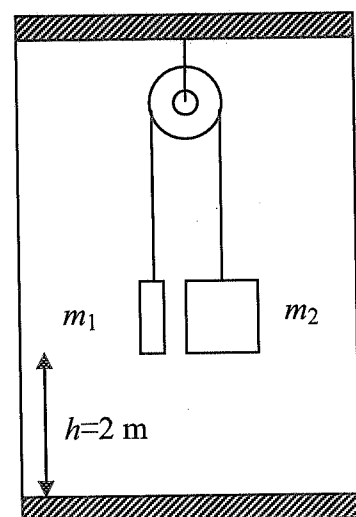
1) Een emmer water kan in een verticale cirkel worden rondgeslingerd zonder dat water uit de emmer loopt, zelfs niet bij de top van de cirkel. Leg uit waarom dit kan gebeuren.

2) Een horizontale kracht  $F_P = 150 \text{ N}$  werkt op een voorwerp van  $m = 20 \text{ kg}$  dat op een wrijvingsvrije helling ligt. De hellingshoek is  $30$  graden en de versnelling van de zwaartekracht  $g$  (zie formules). Door de kracht  $F_P$  verplaatst het voorwerp zich over een afstand van  $5 \text{ m}$  langs de helling omhoog.

- Maak een tekening met alle krachten, die op het voorwerp werken. Bereken de resultante van de krachten.
- Bereken de snelheid  $v$  van het voorwerp na  $d = 5 \text{ m}$  verplaatsing met beginsnelheid  $v(d=0) = 0 \text{ m s}^{-1}$ .
- Hoeveel arbeid is door de zwaartekracht verricht?
- Hoeveel arbeid is door de horizontale kracht  $F_P$  verricht?
- Is de totaal verrichte arbeid gelijk aan de kinetische energie van het voorwerp?
- Beantwoord de vragen (a-e) voor een kinetische wrijvingscoëfficiënt  $\mu_K = 0,098$ .

3) Over een katrol hangt een touw met aan één kant een gewicht met  $m_1 = 1,00 \text{ kg}$  en aan de andere kant  $m_2 = 3,00 \text{ kg}$  (zie figuur). De gewichten beginnen vanuit stilstand op gelijke hoogte van  $h = 2,00 \text{ m}$  boven de grond te bewegen. Verwaarloos het gewicht van het touw en van de katrol.

- Leid een formule af voor de versnelling van  $m_1$ .
- Wat is de kracht van de katrol op het plafond waaraan hij hangt?



7) Trilling van een veer.

- a) Laat zien, dat de uitwijking  $x = A \cos \omega t$  een oplossing is van de bewegingsvergelijking voor een harmonische oscillator,  $m \frac{\partial^2 x}{\partial t^2} + kx = 0$ .

(De tweede afgeleide van de uitwijking naar de tijd  $\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} = \frac{\partial}{\partial t} \left( \frac{\partial x}{\partial t} \right)$ .)

- b) Wat is de totale energie van een harmonische oscillator met veerconstante  $k = 100 \text{ N/m}$  en amplitudo  $A = 0,10 \text{ m}$ ?
- c) Wat is de kinetische energie  $K$  en wat is de potentiële energie  $U$  bij een uitwijking van  $x = 0,05 \text{ m}$ ?

8) Twee golven lopen langs een touw met uitwijkingen van  $D_1 = (0,20 \text{ m}) \sin (2,0 x + 4,0 t)$  en  $D_2 = (-0,10 \text{ m}) \sin (2,0 x - 4,0 t)$  en  $x$  in m en  $t$  is s.

- a) Geef de amplitudo's  $A_1$  en  $A_2$  van beide golven.
- b) Geef de snelheidsvectoren  $v_1$  en  $v_2$  van beide golven.
- c) Geef de golflengtes  $\lambda_1$  en  $\lambda_2$  van beide golven.
- d) Vormen deze twee lopende golven samen een staande golf?