

# Oplossingen Mechanics 2013

TODO

October 11, 2013

# Contents

<b>1</b>	<b>Part 1</b>	<b>3</b>
1.1	K1 . . . . .	3
1.2	K2 . . . . .	3
1.3	K3 . . . . .	3
1.4	K4 . . . . .	4
1.5	B1 . . . . .	4
1.6	B2 . . . . .	4
1.7	B3 . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Part 2</b>	<b>4</b>
2.1	K1 . . . . .	4
2.2	K2 . . . . .	5
2.3	K3 . . . . .	5
2.4	B1 . . . . .	5
2.5	B2 . . . . .	5
2.6	B3 . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Part 3</b>	<b>5</b>
3.1	K1 . . . . .	5
3.2	K2 . . . . .	5
3.3	K3 . . . . .	5
3.4	K4 . . . . .	5
3.5	B1 . . . . .	5
3.6	B2 . . . . .	6
3.7	B3 . . . . .	6
3.8	B4 . . . . .	6

## 1 Part 1

### 1.1 K1

### 1.2 K2

### 1.3 K3

**gegeven**

$$a = 0.5m, \theta = 30^\circ, v_O = 2 \frac{m}{s}.$$

**gevraagd**

$$v_{cx}, v_{cy}, a_{cx}, a_{cy}$$

**berekeningen**

De plaats van  $C$  en  $A$  in functie van de hoek valt af te leiden via Pythagoras.

$$r_c = \begin{pmatrix} 2a \cos(\theta(t)) \\ 2a \sin(\theta(t)) \end{pmatrix} \text{ en } r_a = \begin{pmatrix} 2a \cos(\theta(t)) \\ 0 \end{pmatrix}$$

Hieruit leiden we de snelheid en de versnelling af.

$$v_c = \begin{pmatrix} -2a \sin(\theta(t)) \cdot \omega(t) \\ 2a \cos(\theta(t)) \cdot \omega(t) \end{pmatrix} \text{ en } r_a = \begin{pmatrix} -2a \sin(\theta(t)) \cdot \omega(t) \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$a_c = \begin{pmatrix} \alpha(t) \cdot (-2a \sin(\theta(t)) - 2a \cos(\theta(t)) \cdot \omega(t)^2) \\ \alpha(t) \cdot (2a \cos(\theta(t)) - 2a \sin(\theta(t)) \cdot \omega(t)^2) \end{pmatrix} \text{ en } r_a = \begin{pmatrix} \alpha(t) \cdot (-2a \sin(\theta(t)) - 2a \cos(\theta(t)) \cdot \omega(t)^2) \\ 0 \end{pmatrix}$$

We zien dat de bewegingen van  $A$  en  $C$  precies gelijk zijn in de  $x$  richting. We kennen nu ook de volledige plaatsfunctie van  $A$ .

$$r_a = \begin{pmatrix} 2a \cos(\theta(t)) \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_O \\ 0 \end{pmatrix} \cdot t + \begin{pmatrix} 2a \cos \theta \\ 0 \end{pmatrix}$$

Dit is in functie van  $t$ . Hier halen we  $\theta$  in functie van  $t$  uit.

$$\theta(t) = \arccos\left(\frac{v_O t + 2a \cos \theta}{2a}\right)$$

In deze vergelijking weten we alles.

### 1.4 K4

### 1.5 B1

### 1.6 B2

### 1.7 B3

## 2 Part 2

### 2.1 K1

**gegeven**

$$|v| = 900 \frac{km}{h} = 250 \frac{m}{s}$$

**gevraagd**

$$n : n \leq r$$

**berekeningen**

We weten dat  $a_n = \frac{v^2}{r}$  en  $a_t = \frac{dv}{dt}$ .

$$a_t = \frac{d(250)}{dt} = 0$$

$$a_n = \frac{|v|^2}{r} \leq 4g$$

$$\frac{|v|^2}{4g} \leq r$$

**Antwoord**

$$n = \frac{|v|^2}{4g} = \frac{250^2}{4 \cdot 10} = 1562.5m$$

**2.2 K2**

**2.3 K3**

**2.4 B1**

**2.5 B2**

**2.6 B3**

### **3 Part 3**

**3.1 K1**

**3.2 K2**

**3.3 K3**

**3.4 K4**

**3.5 B1**

**gegeven**

$$d(A, B) = d = 200m$$

$$v_{zwemmer} = 1.8 \frac{km}{u} = 0.5 \frac{m}{s}$$

Geval a,b:

$$v_{water} = 0.54 \frac{km}{u} = 0.15 \frac{m}{s}$$

Geval c:

$$v_{water} = 0 \frac{m}{s}$$

Geval a:

$$\widehat{v_{water}, AB} = 0^\circ$$

Geval b:

$$\widehat{v_{water}, AB} = 30^\circ$$

gevraagd

$$\Delta t_{A \rightarrow B} + \Delta t_{B \rightarrow A}$$

berekeningen

$$t = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

a)

$$\Delta t_{A \rightarrow B} = \frac{d}{v_{zwemmer} + v_{water}} = \frac{200}{0.5 + 0.15} = 307s$$
$$\Delta t_{B \rightarrow A} = \frac{d}{v_{zwemmer} - v_{water}} = \frac{200}{0.5 - 0.15} = 571s$$

Antwoord:  $\Delta t_{A \rightarrow B} + \Delta t_{B \rightarrow A} = 879$  s.

b)

De zwemmer moet nu de hoek waaronder hij zwemt ten opzichte van  $AB$  zodat hij in een rechte lijn zwemt voor een waarnemer op de oever.

$$\sin \theta \cdot v_{zwemmer} + \sin(-30^\circ) \cdot v_{water} = 0 \Leftrightarrow \theta = \arcsin \frac{(\sin(30^\circ) \cdot v_{water})}{v_{zwemmer}}$$

$$\theta = 8.63^\circ$$

$$\Delta t_{A \rightarrow B} = \frac{d}{\cos \theta v_{zwemmer} + \cos(-30^\circ) v_{water}} = 320s$$
$$\Delta t_{B \rightarrow A} = \frac{d}{\cos \theta v_{zwemmer} - \cos(-30^\circ) v_{water}} = 549s$$

Antwoord:  $\Delta t_{A \rightarrow B} + \Delta t_{B \rightarrow A} = 869$  s.

c)

$$\Delta t_{A \rightarrow B} = \frac{d}{v_{zwemmer}} = \Delta t_{B \rightarrow A} = 400$$

Antwoord:  $\Delta t_{A \rightarrow B} + \Delta t_{B \rightarrow A} = 800$  s.

**3.6 B2**

**3.7 B3**

**3.8 B4**