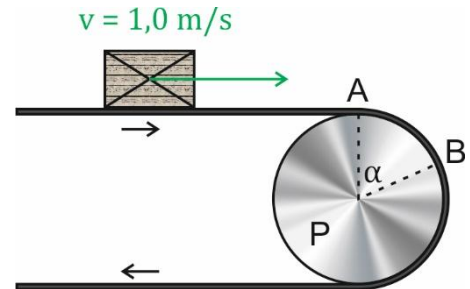


Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Opgave 1

Een lopende band beweegt met een snelheid van $1,0 \text{ m/s}$ langs een pulley P (zie nevenstaande afbeelding) met een straal van $0,40 \text{ m}$. Op de band liggen pakjes met een massa van $1,0 \text{ kg}$. Ga ervan uit dat de pakjes bij punt A (zie nevenstaande afbeelding) een eenparige cirkelbeweging gaan beschrijven.



- a) **Bereken** de normaalkracht die de band in punt A moet leveren.

Op een gegeven moment zullen de pakjes van de band vallen.

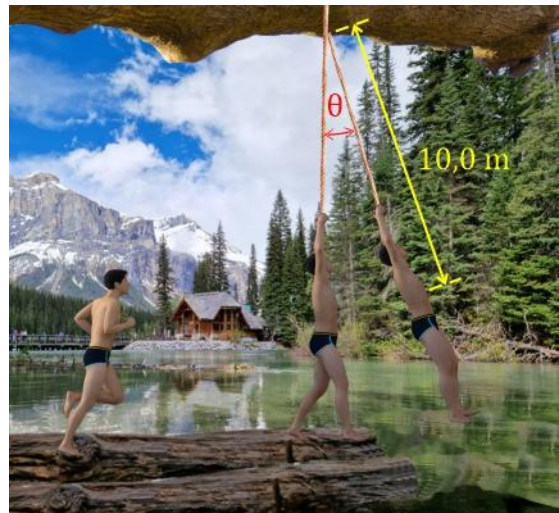
De plaats waarop dit gebeurt is in de tekening met letter B aangeduid.

- b) **Bereken** de plaats door hoek α te berekenen.
Ga ervan uit dat de pakjes niet gaan glijden.
- c) **Leg uit** waarom de pakjes eraf vliegen als de bandsnelheid wordt verhoogd tot $2,5 \text{ m/s}$.

Opgave 2

Vincent ($m = 65 \text{ kg}$) rent met een snelheid van $5,0 \text{ m/s}$ naar een touw dat aan een tak is vastgeknoopt (zie nevenstaande afbeelding, niet op schaal). Hij grijpt het touw en slingert richting het water. Vincent trekt zich niet langs het touw op, maar slingert zoals weergegeven in nevenstaande afbeelding. Op het moment dat zijn snelheid tot 0 is gereduceerd laat hij het touw los en laat zich in het water vallen.

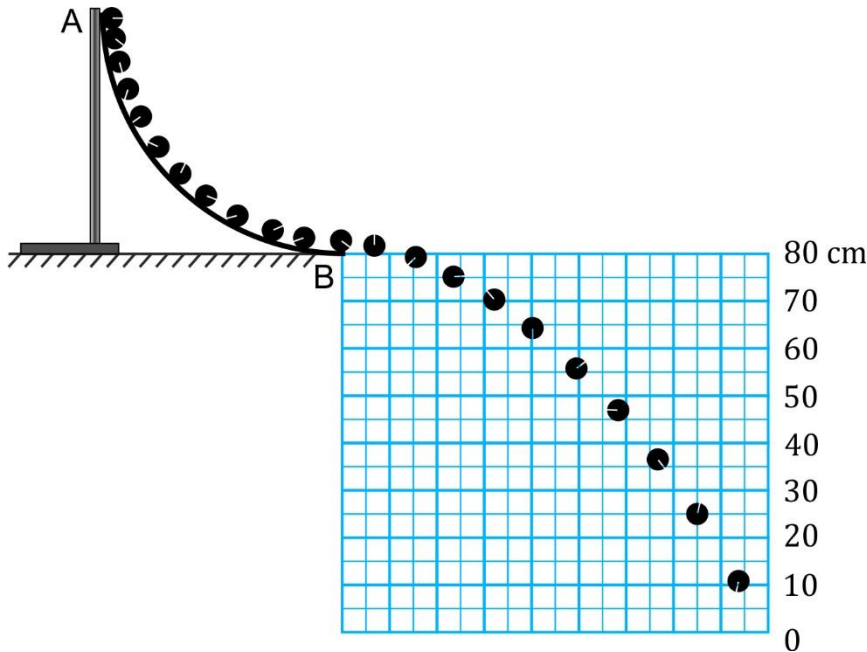
- a) **Bereken** de hoek θ op het moment dat hij loslaat.
- b) **Bereken** de spankracht in het touw op het moment dat hij loslaat.



Opgave 3

In onderstaande afbeelding is AB een brede goot in de vorm van een kwart cirkelboog met straal van 50 cm. Een massieve cilinder wordt in A losgelaten (zonder beginsnelheid). De cilinder verlaat de goot bij B in horizontale richting en valt na enige tijd op een horizontaal oppervlak dat zich 80 cm onder B bevindt.

De cilinder heeft een massa van 60 g en een straal van 2,0 cm. Het experiment wordt stroboscopisch belicht en gefotografeerd (zie onderstaande afbeelding).



De cilinder gaat ten gevolge van zijn beweging langs de goot om zijn as draaien. Deze rotatie is zichtbaar doordat een merkstreep op het eindvlak van de cilinder in opeenvolgende flitsen een verschillende stand toont.

Na het loslaten in A begint de cilinder aanvankelijk zowel te rollen als te glijden.

- Leg uit** hoe uit bovenstaande afbeelding blijkt dat de cilinder aanvankelijk ook glijdt.
- Leg uit** waardoor het glijden optreedt.
- Leg uit** hoe uit bovenstaande afbeelding blijkt dat de luchtwrijving na het verlaten van de goot te verwaarlozen is.
- Bepaal** het aantal lichtflitsen dat de stroboscoop per seconde uitzendt.

Voor de beantwoording van e) mag de frequentie van de stroboscoop op 27 Hz gesteld worden.

- Bereken** zo nauwkeurig mogelijk de hoeksnelheid van de roterende cilinder en de horizontale translatiesnelheid van de cilinder na het verlaten van de goot.