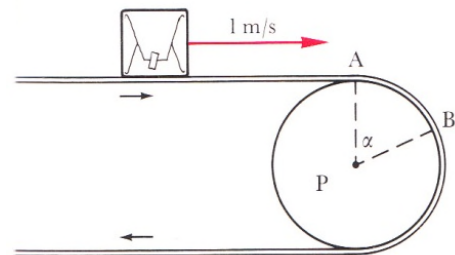


Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

**Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.**

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.

Opgave 2

Boven in een liftcabine hangt een katrol waarover een soepel koord ligt. Het koord is verbonden met twee blokken A en B. Zie nevenstaande afbeelding. De massa van het wiel en het koord zijn te verwaarlozen en het wiel kan wrijvingsloos draaien. Blok B is in rust ten opzichte van de vloer van de cabine.

Het hangend blok A heeft een massa van $2,5 \text{ kg}$. Blok B steunt op de vloer en heeft een massa van $5,0 \text{ kg}$. De scherpe hoek β die het koord bij blok B maakt met de verticale richting is 35° . De liftcabine gaat eenparig versnellen. Hierbij blijft de gehele inhoud van de liftcabine in rust ten opzichte van de liftcabine.



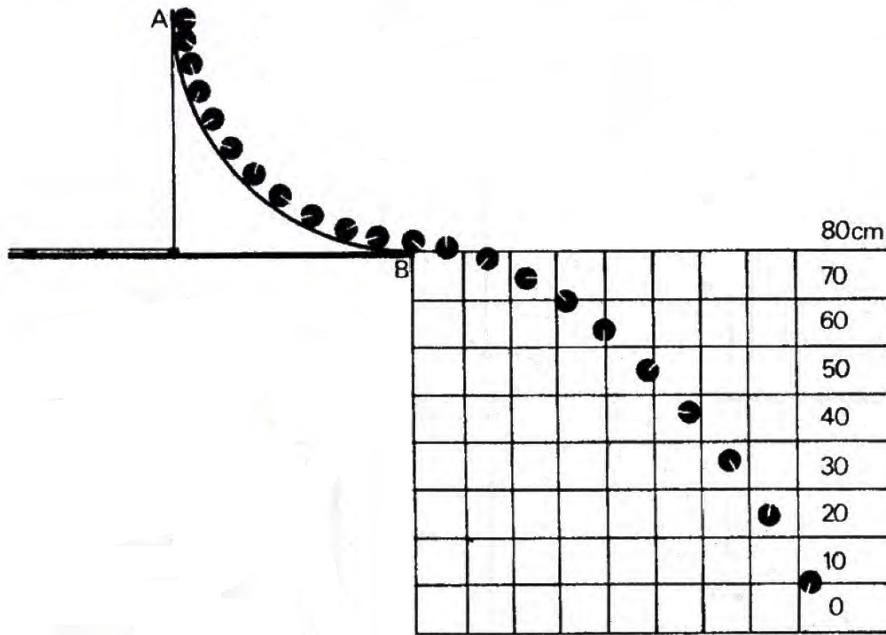
De versnelling van het geheel (lift en inhoud) bedraagt $1,2 \text{ m/s}^2$ en is omlaag gericht.

a) **Leg uit** of de lift mogelijk omhoog of omlaag beweegt.
b) **Bereken** de grootte van de kracht die de vloer uitoefent op blok B.

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.

a) **Leg uit** hoe uit bovenstaande afbeelding blijkt dat de cilinder aanvankelijk ook glijdt.

b) **Leg uit** waardoor het glijden optreedt.

c) **Leg uit** hoe uit bovenstaande afbeelding blijkt dat de luchtwrijving na het verlaten van de goot te verwaarlozen is.

d) **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.

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