

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 auto met een massa van $1,5 \cdot 10^3$ kg komt bij een ongeluk na een flinke slippartij tot stilstand. Tijdens de slippartij heeft de auto een hydrant omver gereden waardoor de auto door de waterstraal, die onder behoorlijke druk staat, wordt opgetild zoals weergegeven in nevenstaande afbeelding.

De auto zit met zijn bumper klem tegen een klein obstakel zodat deze niet verder naar voren kan bewegen. In de schematische weergave zijn diverse afmetingen weergegeven met s_1 , s_2 , s_3 , s_4 en s_5 . Tevens is de positie van het zwaartepunt weergegeven met een rode punt en is de positie van het aangrijpingspunt van de kracht die de waterstraal op de auto uitoefent weergegeven met een groene punt.

De auto staat onder een hoek van 35° . De situatie is stabiel oftewel de auto beweegt niet meer maar blijft zo "staan".

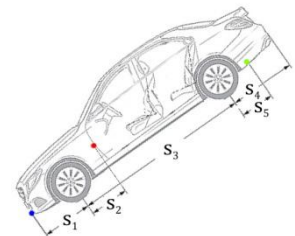
Gegeven:

$s_1 = 0,79$ m, $s_2 = 1,14$ m, $s_3 = 2,84$ m, $s_4 = 1,06$ m en $s_5 = 0,50$ m.

Neem aan de auto op het voorste punt van zijn bumper staat. Dit punt is in nevenstaande afbeelding weergegeven met een blauwe punt. Eventuele deuken laten we buiten beschouwing.

Bereken de grootte van de kracht die de waterstraal loodrecht op de auto uitoefent.

Met loodrecht op de auto wordt bedoeld de kracht loodrecht op de lijn van s_1 , s_3 en s_4 .



Opgave 2

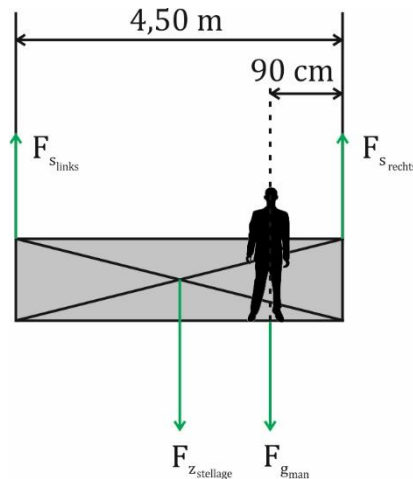
Ramenwassers worden vaak in kranen zoals hiernaast weergegeven omlaag gelaten zodat zij de ramen van hoge gebouwen kunnen wassen.

De man heeft een massa van 75 kg.

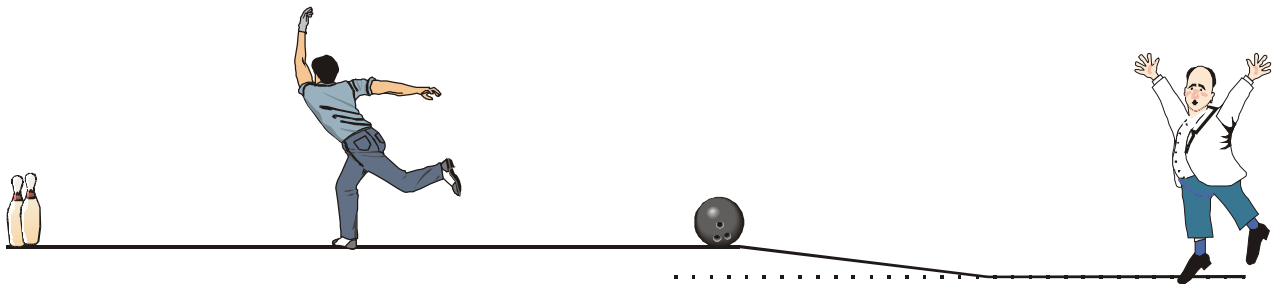
De stellage heeft een massa van 250 kg.

In nevenstaande afbeelding staat de stellage schematisch weergegeven. Deze afbeelding is niet op schaal.

- Bereken de spankracht in de rechter kabel.
- Bereken de spankracht in de linker kabel.



Opgave 3 (alleen cluster-RWIR)



In een bowlingbaan is een cursus voor beginners. Een nogal onhandige leerling laat geheel per ongeluk zijn bowlingbal vallen waardoor deze in de verkeerde richting wegrolt (zie bovenstaande afbeelding).

De bal rolt naar achteren en bereikt op een gegeven moment de kleine helling voor het service-wagentje. Deze helling maakt een hoek van 10° en is 3,5 m lang. Eén van de kelners ziet de bal op zich af komen en blijft van schrik stokstijf staan. De kelner staat 3,0 m van de voet van de helling.

Een aantal gegevens:

- De bal heeft een massa van 6,0 kg.
- De bal bereikt de top van de helling met een snelheid van 7,0 m/s.
- De wrijving die de bal op de helling ondervindt bedraagt 3,6 N.
- Het horizontale stuk na de helling is voorzien van een zachte vloerbedekking.

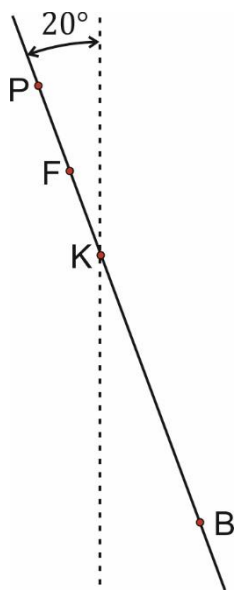
Bereken hoe groot de wrijvingskracht moet zijn die de zachte vloerbedekking op de bal uitoefent zodat deze nèt voor de voeten van de kelner tot stilstand komt.

Hint: maak een tabel en stel de vergelijking op.

Opgave 4

Eskil Ronningsbakken heeft de Lysefjorden fjord in Noorwegen overbrugt op een fiets balancerend op een strak gespannen kabel. Zie nevenstaande afbeelding.

Voor extra stabiliteit is via een stang een extra gewicht aangebracht zoals weergegeven in nevenstaande afbeelding.



In nevenstaande afbeelding is een situatie schematisch weergegeven (in vooraanzicht) waarbij Eskil 20° “slagzij” maakt. Je kijkt dus langs het touw richting Eskil. In nevenstaande afbeelding staat het touw dus loodrecht op het papier.

In deze afbeelding is

- P het aangrijpingspunt van de zwaartekracht op de persoon,
- F het aangrijpingspunt van de zwaartekracht op de fiets,
- B het aangrijpingspunt van de zwaartekracht op het blok en
- K het steunpunt op de kabel.

Een afstand van 1,0 cm in nevenstaande afbeelding komt overeen met 50 cm in werkelijkheid.

De massa van het extra gewicht is 90 kg.

De massa van de fiets is 30 kg.

De massa van de persoon is 70 kg.

De massa van de stangen wordt verwaarloosd.

- a) **Bepaal** het moment van de zwaartekracht op het extra gewicht ten opzichte van K.
b) **Toon** met behulp van een berekening **aan** dat Eskil vanuit de getekende stand terug gaat draaien naar de (verticale) evenwichtstand.

De massa van de stang die onder de fiets gemonteerd was, werd bij de berekening in vraag b verwaarloosd. In werkelijkheid moet met de massa van de stang wel rekening worden gehouden.

- c) **Beredeneer** of het gevaar van kantelen in de situatie van bovenstaande afbeelding daardoor groter dan wel kleiner wordt voor Eskil.