

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

Jeroen heeft zijn laptop achteloos in de kofferbak van zijn auto gelegd.

De laptop + tas heeft een massa van 2,5 kg.

De statische wrijvingscoëfficiënt bedraagt 0,25 en de dynamische wrijvingscoëfficiënt bedraagt 0,20.

Jeroen wil indruk maken op zijn vriendin en rijdt met een snelheid van 130 km/h over een lange horizontale weg met nogal wat bochten.



a) **Bereken** de kleinste kromtestraal van de bocht die Jeroen kan nemen zonder dat de laptop in de kofferbak van zijn auto gaat schuiven.

De straal van een band is 21 cm.

b) **Bereken** het toerental van een wiel bij een snelheid van 130 km/h.

Op een gegeven moment staat er een waarschuwing voor een scherpe bocht.

Jeroen weet te vertragen tot 53,9 km/h. In nevenstaande afbeelding staat de bocht op schaal weergegeven.

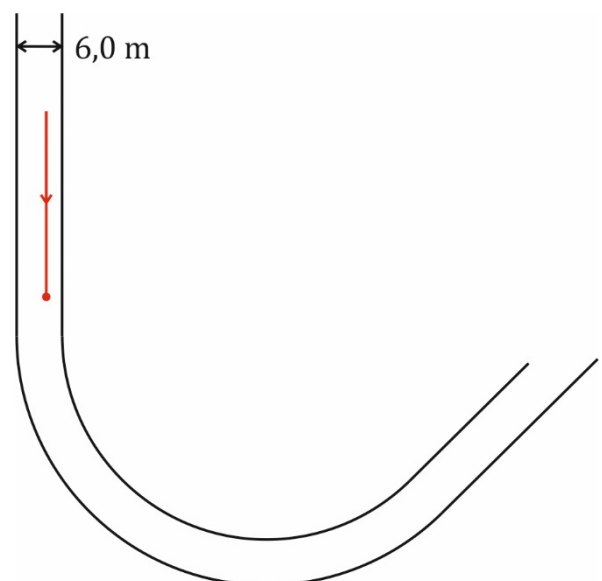
De totale massa van de auto bedraagt $1,50 \cdot 10^3$ kg. De statische wrijvingscoëfficiënt bedraagt 0,70. De dynamische wrijvingscoëfficiënt bedraagt 0,65.

In nevenstaande afbeelding staat de route van de auto met een rode lijn weergegeven.

De plaats waar Jeroen de bocht in gaat staat weergegeven met een rode punt.

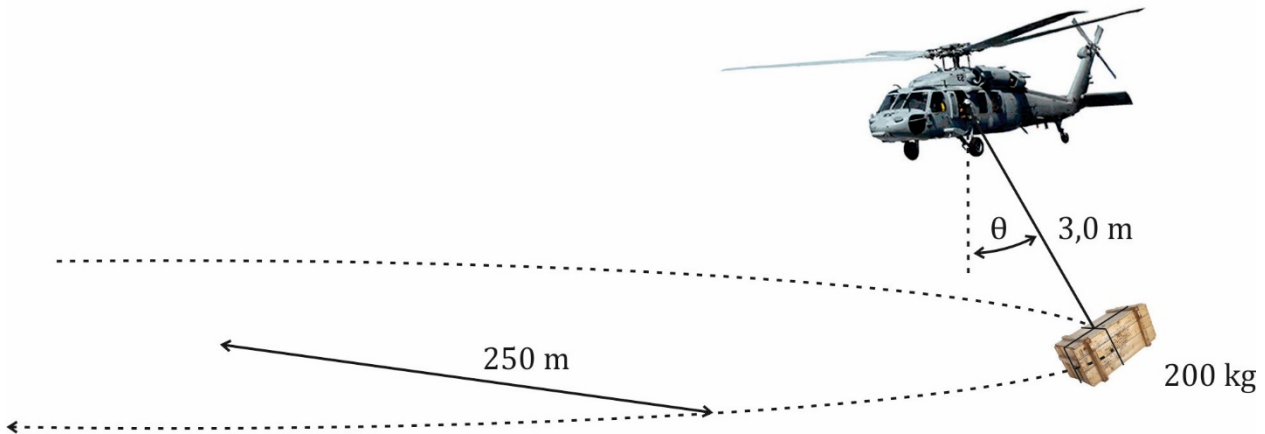
Neem aan dat de wielen meteen vanaf het begin van de bocht slippen en dat de wrijvingskracht in de bocht constant is wat betreft grootte.

c) **Teken** in nevenstaande afbeelding op schaal de route van de auto en bepaal zo het punt waar Jeroen uit de bocht vliegt.



Opgave 2

Een helikopter draagt een last met een massa van 200 kg aan een 3,0 m lange kabel. De helikopter vliegt met een constante snelheid een horizontale cirkel. De helikopter doet 78,5 s over een volledige cirkelbaan. De straal van de cirkelbaan van de last bedraagt 250 m. Zie onderstaande afbeelding.



- Bereken** de versnelling van de last.
- Bereken** de hoek θ die de kabel met de verticaal maakt.

Opgave 3

Dankzij liften kunnen gebouwen worden gebouwd die hoger zijn dan 5 à 6 verdiepingen. Een gemiddelde lift gaat met een snelheid van ongeveer 1 à 2 m/s waardoor grote hoogteverschillen binnen een redelijke tijd kunnen worden overbrugd.

In nevenstaande afbeelding is schematisch de constructie van een bepaald type lift weergegeven.

Het contragewicht heeft een massa van 450 kg.

De lege liftkooi heeft een massa van 200 kg.

Stel de gemiddelde massa van een passagier is 75 kg.

Stel de liftkooi heeft 5 passagiers.

- Bereken** de spankracht in de kabel als de liftkooi vanuit rust met een versnelling van $2,0 \text{ m/s}^2$ wordt versneld.
- Bereken** hoe groot de kracht moet zijn die de elektromotor moet leveren om de liftkooi met die versnelling van $2,0 \text{ m/s}^2$ te versnellen.

De maximumsnelheid voor deze lift is $1,6 \text{ m/s}$ en er moet een hoogteverschil van 20 m worden overbrugd. Neem aan dat de lift zowel versneld als vertraagd met een versnelling respectievelijk vertraging van $2,0 \text{ m/s}^2$.

- Bereken** hoe lang de lift nodig heeft om het hoogteverschil van 20 m te overbruggen.

