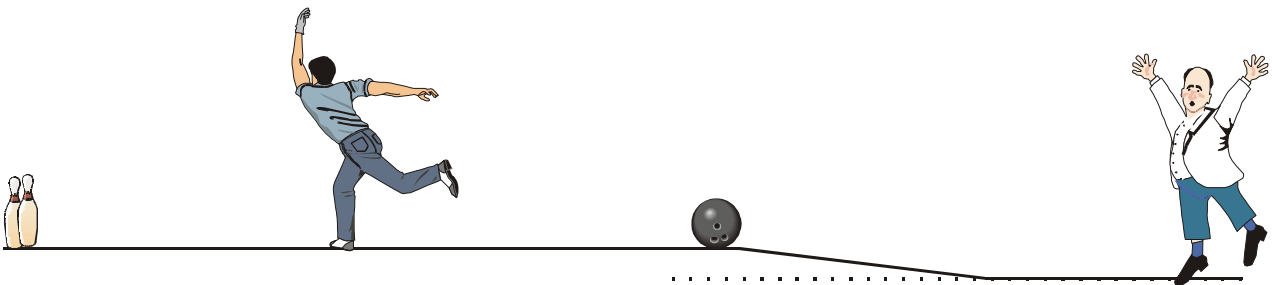


Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

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

Opgave 1



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.

Opgave 2

Vanaf het dak van een 29,3 m hoge toren wordt een kogeltje met een massa van 19,99 g met een beginsnelheid van 15,4 m/s in horizontale richting weggeschoten. De wrijvingskrachten worden verwaarloosd.

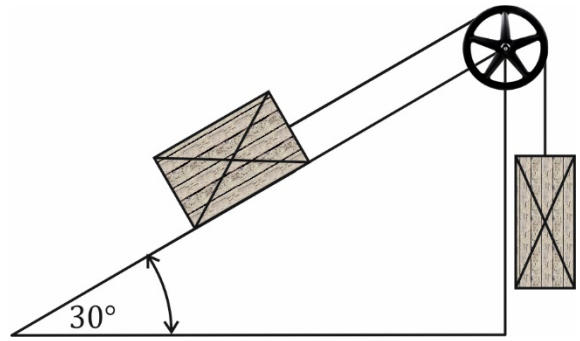
Bereken de snelheid (grootte) waarmee het kogeltje de grond treft.

Opgave 3

Een kist ligt op een helling van 30° . De kist heeft een massa van $5,0 \text{ kg}$ en een schuifwrijvingscoëfficiënt f gelijk aan $0,20$. Aan de kist is een tweede kist bevestigd zoals weergegeven in nevenstaande afbeelding. Deze tweede kist oefent via het touw een kracht van 10 N uit op de eerste kist.

De kist op de helling begint vanuit stilstand langs de helling omlaag te schuiven.

- Bereken** de snelheid van de kist als deze $5,0 \text{ m}$ langs de helling omlaag is geschoven.
- Leg uit** hoe groot het gewicht van de kist op de helling is gedurende het schuiven.



Opgave 4

Een auto start met een versnelling van $2,00 \text{ m/s}^2$ als het stoplicht op groen springt. Op datzelfde moment passeert een autobus met een snelheid van 36 km/h .

- Bereken** waar en wanneer de auto de bus inhaalt.
- Bereken** welke snelheid de auto dan heeft.