

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 kogeltje van 20,0 g glijdt zonder beginsnelheid door een glazen buisje.

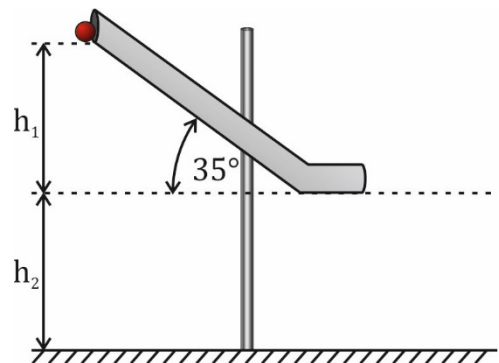
Verder is gegeven dat $h_1 = 20$ cm, $h_2 = 26$ cm.

Stel: Er is geen wrijving.

- Bereken de snelheid waarmee het kogeltje het buisje verlaat.
- Bereken de snelheid waarmee het kogeltje de grond raakt.

In werkelijkheid is er wel wrijving in de buis. De snelheid van het kogeltje blijkt maar 2,0 m/s te zijn als deze de grond raakt. (Luchtwrijving mag je nog steeds verwaarlozen). De hellingshoek van het buisje is 35° . Het horizontale stukje buis is 2,0 cm lang.

- Bereken hoeveel energie onderweg is omgezet in warmte.
- Bereken de gemiddelde wrijvingskracht die het kogeltje in de buis ondervindt.



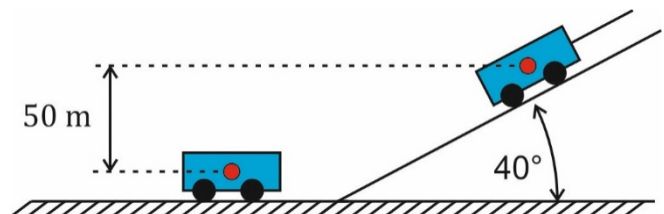
Opgave 2

Een kar van 3500 kg wordt met constante snelheid de helling van 40° opgetrokken door een kabel. In het horizontale stuk vóór de helling krijgt de kar een versnelling van $1,1$ m/s². De wrijvingscoëfficiënt bedraagt gedurende de gehele beweging 0,15.

- Bereken de benodigde kracht om het karretje op het horizontale stuk die versnelling van $1,1$ m/s² te geven.

Op de helling stijgt de kar 50 m.

- Bereken de arbeid die de kabel heeft verricht.



Opgave 3

Een kogeltje van 50 g doorloopt een cirkelgoot AB (zie nevenstaande afbeelding). Er is geen beginsnelheid en de wrijving in de goot is 0,050 N. De straal van de cirkel is 1,20 m.

Luchtwrijving mag in deze opgave verwaarloosd worden.

- Bereken** de arbeid van de wrijvingskracht van A naar B.
- Bereken** de arbeid van de zwaartekracht van A naar B.
- Bereken** de arbeid van de normaalkracht van A naar B.
- Bereken** de snelheid van het kogeltje in punt B.
- Bereken** de snelheid waarmee het kogeltje uiteindelijk op de grond komt.

