

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.

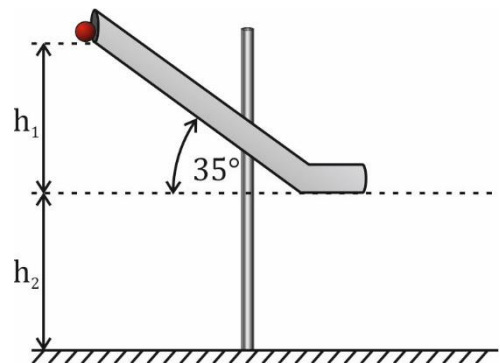
Stel: Er is geen wrijving.

- 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.



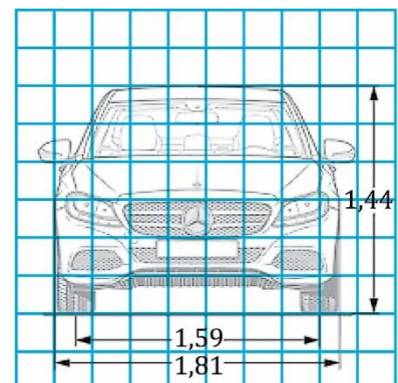
Opgave 2

Een Mercedes C-klasse, zoals weergegeven in nevenstaande afbeelding, heeft een massa van 1485 kg. De topsnelheid van deze auto is volgens de fabrikant 205 km/h.

In nevenstaande afbeelding staat het vooraanzicht van zo'n Mercedes schematisch weergegeven. De afbeelding is op schaal. De afmetingen die staan weergegeven in de afbeelding zijn in meter.

De banden zorgen voor een rolweerstandscoefficiënt van 0,0085. De luchtwrijvingscoëfficiënt bedraagt volgens Mercedes 0,24.

- Bereken het minimale vermogen dat de motor moet leveren om met topsnelheid te rijden.
- Bereken hoeveel mL benzine de auto per 5,0 minuten rijden met topsnelheid minimaal verbruikt.



Opgave 3

Een speelgoed pistool werkt met kleine plastic kogeltjes die met een veer afgeschoten worden. Zie nevenstaande afbeelding.

De kracht die op zo'n plastic kogeltje werkt gedurende het afschieten staat weergegeven in onderstaand (F,u)-diagram.

De massa van zo'n plastic kogeltje bedraagt 4,5 g.

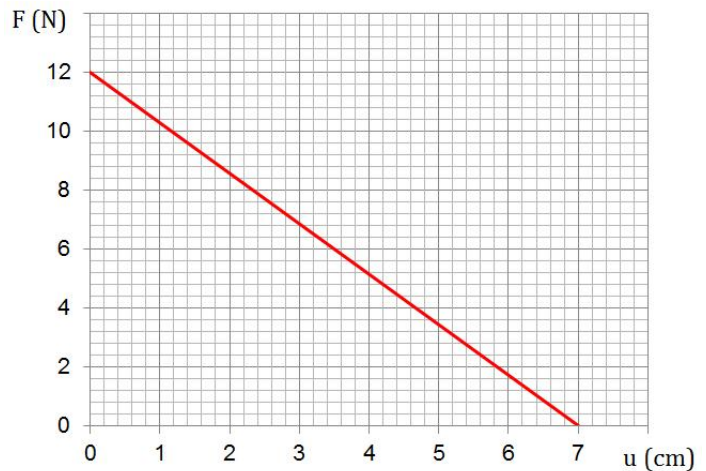


a) **Bepaal** de snelheid waarmee de erwt de loop van het pistool verlaat.

b) **Bepaal** hoe hoog de erwt kan komen als de erwt recht omhoog geschoten wordt en de luchtwrijving verwaarloosbaar zou zijn.

Jan vuurt een kogeltje horizontaal af op een hoogte van 1,6 m. Het kogeltje verlaat de loop van het speelgoed pistool met een snelheid van 50 km/h.

c) **Bereken** hoe ver zo'n kogeltje kan komen als de luchtwrijving verwaarloosbaar zou zijn.



Opgave 4

Een sporter met een massa van 70 kg wil zich opwarmen. Hij springt daartoe op en neer. Hij springt 60 cm hoog met een tempo van één sprong per seconde. Hij doet dit gedurende 10 minuten.

Het rendement van menselijke spieren is bij goedgetrainde mensen gelijk aan 20%.

a) **Bereken** hoeveel joule deze sporter verbruikt tijdens deze oefening.

b) **Bereken** hoeveel calorieën dit zijn.