

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

De kruitwagen in nevenstaande afbeelding is beladen met zand. Het massamiddelpunt van de kruitwagen met zand bevindt zich in punt M. Neem de as van het wiel als draaipunt. De kruitwagen ondervindt dan twee krachten die een moment uitoefenen, namelijk de zwaartekracht F_z en een steunkracht F_{steun} .

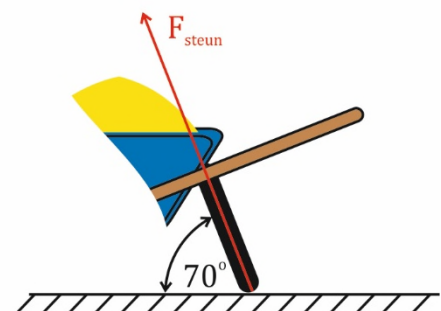
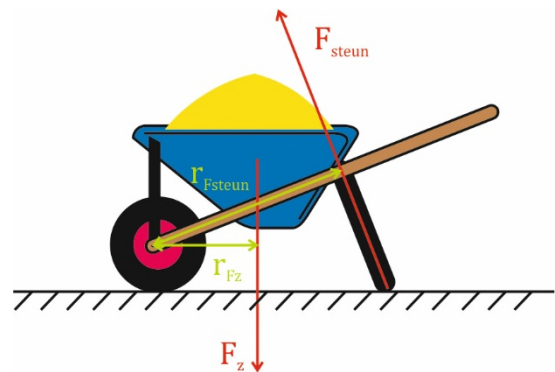
a) **Bepaal** zo nauwkeurig mogelijk de armen van de krachten die op de kruitwagen werken. Geef de armen duidelijk in de tekening aan. De tekening is schaal 1:40.

De massa van de kruitwagen inclusief zand bedraagt 95,0 kg. De kruitwagen is in evenwicht.

b) **Bereken** F_{steun} .

De kracht F_{steun} is de resulterende kracht van de normaalkracht en de wrijvingskracht (zie nevenstaande afbeelding). We nemen een nieuwe lading zand zodat F_{steun} gelijk is aan 600 N.

c) **Bereken** de normaalkracht en de wrijvingskracht.



Opgave 2

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.

a) **Bereken** de snelheid waarmee het kogeltje het buisje verlaat.

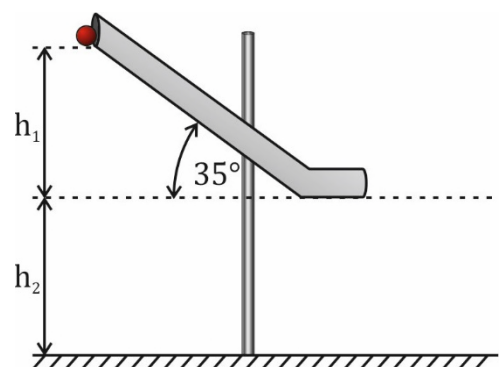
b) **Bereken** de snelheid waarmee het kogeltje de grond raakt.

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.

c) **Bereken** hoeveel energie onderweg is omgezet in warmte.

d) **Bereken** de gemiddelde wrijvingskracht die het kogeltje in de buis ondervindt.

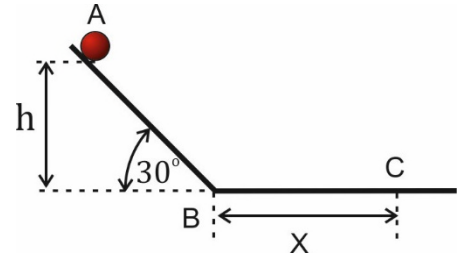


Opgave 3

Een kogel met een massa van 150 g wordt vanaf hoogte h losgelaten (zie bovenstaande afbeelding).

De hoogte h is gelijk aan 50 cm.

De kogel begint vanuit stilstand de helling naar beneden te rollen. De kogel ondervindt gedurende de hele beweging een constante wrijvingskracht van 0,35 N, waardoor deze in punt C tot stilstand komt.



- a) - Welke energieomzettingen vinden plaats tussen de punten A en B.
- Welke energieomzettingen vinden plaats tussen de punten B en C
- b) **Bereken** de afstand X die de kogel op het horizontale gedeelte aflegt voordat hij tot stilstand komt.