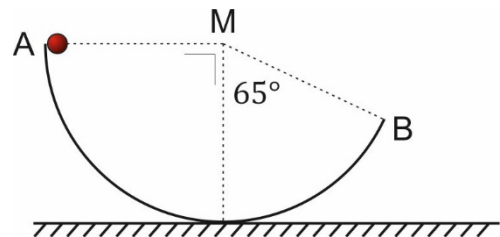


Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

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

**Opgave 1**

Een kogeltje van 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.



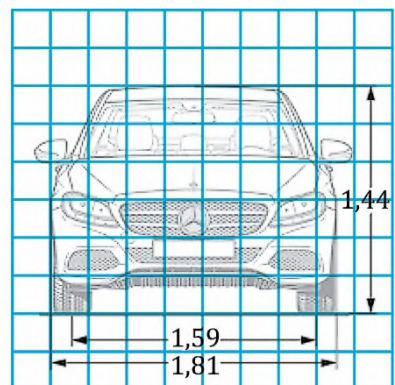
- a) **Bereken** de arbeid van de wrijvingskracht van A naar B.
- b) **Bereken** de arbeid van de zwaartekracht van A naar B.
- c) **Bereken** de arbeid van de normaalkracht van A naar B.
- d) **Bereken** de snelheid van het kogeltje in punt B.
- e) **Bereken** de snelheid waarmee het kogeltje uiteindelijk op de grond komt.

**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.

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

**Opgave 3**

Een schip, massa 1150 ton, vaart met een snelheid van 16 km/h tegen de wand van een ander schip. Deze wand kan 5,0 cm ingedeukt worden voordat hij begint te scheuren.

**Bereken** de kracht die de wand op het botsende schip moet uitoefenen om deze binnen 5,0 cm te stoppen.