

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 wielrenner haalt een rendement van ongeveer 20%. Hoe zit dat bij een auto? Een kleine auto (type Peugeot 206, zie nevenstaande afbeelding) heeft een massa van 1200 kg.

Bij de topsnelheid van 180 km/h is de tegenwerkende kracht 1,1 kN.

a) **Bereken** de arbeid die de motor levert bij een snelheid van 180 km/h over een afstand van 100 km.

Bij deze snelheid is het brandstofverbruik 14,0 L/100 km (benzine).

b) **Bereken** hoeveel warmte er vrijkomt bij de verbranding van 14 L benzine.

c) **Bereken** het rendement van de motor bij een snelheid van 180 km/h.



Opgave 2

Bij boxen wordt gebruik gemaakt van handschoenen. De boxhandschoenen zijn voorzien van een krachtabsorberend materiaal.

Stel een boxer slaat zijn tegenstander tegen zijn gezicht (zie nevenstaande afbeelding).

De arm met handschoen heeft een snelheid van 10 m/s en komt tot stilstand tegen het gezicht van de tegenstander. Het gezicht + de handschoen worden 7,5 cm ingedrukt.

De arm met handschoen heeft een massa van 7,0 kg.

Ga er vanuit dat het hoofd zich gedurende de botsing niet verplaatst.

a) **Bereken** hoe groot de kracht is die de handschoen op het gezicht van de tegenstander uitoefent maximaal kan zijn.

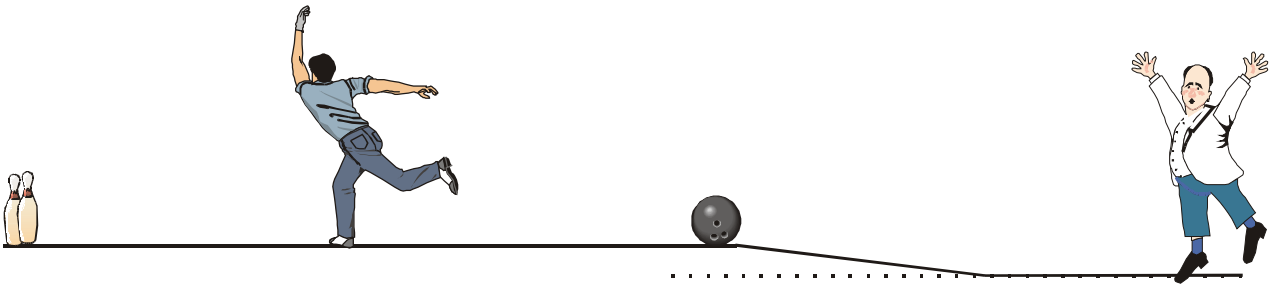
Bij bovenstaande berekening zijn we ervan uit gegaan dat het hoofd stil blijft staan.

Stel alle bovenstaande gegevens gelden nog steeds maar het hoofd krijgt een zekere snelheid naar achteren.

b) **Leg uit** of de bij a berekende kracht in deze situatie groter, kleiner of gelijk zou zijn.



Opgave 3



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.