

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.

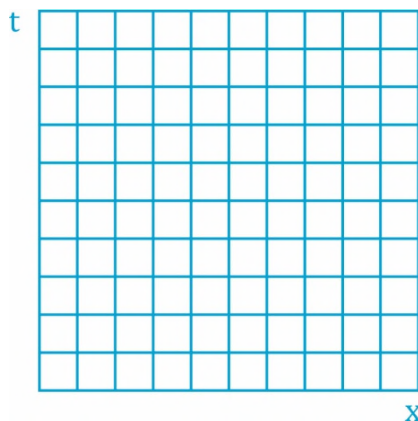
Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.

Opgave 1

Robin en Rebecca bewegen met een snelheid van $+1/6$ ten opzichte van Bob. Bob en Bianca nemen een raket waar die met een snelheid van $+2/5$ beweegt ten opzichte van hun assenstelsel.

In onderstaande afbeelding staat het assenstel van Bob weergegeven in blauw. Werk bij onderstaande constructies nauwkeurig (bij voorkeur met een fijnschrijver) dan krijg je gemakkelijk afleesbare breuken uit.

- Construeer** in onderstaande afbeelding het assenstelsel van Robin en Rebecca in rood.
- Teken** met potlood de wereldlijn van de raket en **bepaal** daarmee de snelheid van de raket zoals Robin en Rebecca die waarnemen in hun assenstelsel.



Opgave 2

Een auto rijdt tijdens een stormachtige dag met een constante snelheid van 85 km/h over een rechte weg. Plotseling valt op een afstand van 65 m voor de auto een hele rij bomen dwars over de weg.

Bereken hoe groot de dynamische wrijvingscoëfficiënt minimaal moet zijn wil de auto tijdig tot stilstand komen. Laat daarbij de reactietijd buiten beschouwing.



Opgave 3

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 4

Op aarde is de g-factor (valversnelling) ongeveer 10 m/s². Met deze factor wordt de zwaartekracht F_z op een massa m op aarde berekend: $F_z = m \cdot g$.

De g-factor wordt echter kleiner naarmate men verder van de aarde komt. De gemeten waarden van de g-factor op verschillende afstanden r tot het middelpunt van de aarde zijn weergegeven in nevenstaande tabel.

r (km)	g (m/s ²)
6400	9,80
6900	8,43
7900	6,43
8400	5,69
8900	5,07

a) **Teken** een grafiek waarin je g uitzet als functie van r .

b) Maak een diagram waarin je de grootheden zodanig uitzet dat de verkregen grafiek lineair is.

c) **Stel** een functievoorschrift op voor g als functie van r .