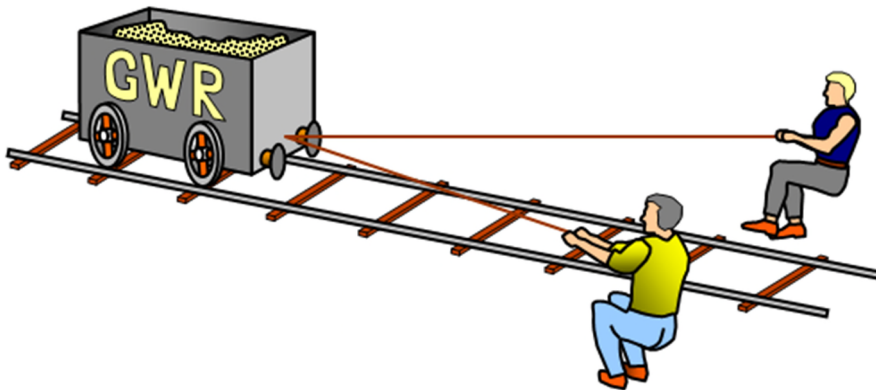


Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

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

Opgave 1

Karel en Thomas proberen een wagon met zand over een spoorrail te trekken. De wagon met zand heeft een massa van $1,8 \cdot 10^3$ kg en ondervindt een wrijving van 110 N. Karel en Thomas trekken beide onder een hoek van 15° ten opzichte van de spoorlijn.



Bereken hoe hard Thomas en Karel elk moeten trekken om de wagon een versnelling van $0,12 \text{ m/s}^2$ te geven. Neem daarbij aan dat de beide spankrachten in het horizontale vlak werken.

Opgave 2

Een auto botst tegen een boom met een snelheid van 35 km/h. De auto deukt daarbij over een afstand van 45 cm in. Neem aan dat de auto eenparig vertraagd tot stilstand komt.

De auto + inzittenden heeft een totale massa van 1200 kg. De auto ondervindt een schuifwrijvingskracht van 10 kN ten gevolge van de remmen.

- Bereken** hoe groot de kracht is die de auto ondervindt ten gevolge van de boom.
- Bereken** de grootte van de gemiddelde schuifwrijvingscoëfficiënt.



Opgave 3

Een topatleet trekt een 100 m sprint over een recht baanvak. Na het startschot komt de hardloper pas in beweging nadat een reactietijd van 0,13 s is verstreken. Het diagram toont een aanvankelijk sterke toename van de snelheid en een aanhoudend afnemende versnelling. De grootste snelheid wordt op het tijdstip 6,05 s bereikt (11,68 m/s). In de laatste seconden van de rit verraadt een lichte daling van de snelheid een ingezette afname van het anaeroob vermogen van de atleet.

Tenslotte passeert de renner de 100 m finishlijn met een snelheid van 11,34 m/s. Men klokt een tijd van 9,94 s.

- Bepaal** de versnelling bij aanvang van de beweging.
- Bepaal** de verplaatsing van de atleet in de eerste seconde na het startsignaal.
- Bepaal** op welke afstand voor de eindstreep de sprinter zijn maximale snelheid heeft bereikt.
- Bepaal** de gemiddelde snelheid van de hardloper voor deze 100 m.

