

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 lege wagon met een massa van 10 ton koppelt met een tweede identieke wagon. De tweede wagon is echter al beladen.

De lege wagon had voor de koppeling een snelheid van $3,0 \text{ m/s}$ en de beladen wagon stond stil. Na de koppeling hebben de beide gekoppelde wagons een snelheid van $0,60 \text{ m/s}$.

a) **Bereken** de massa van de lading in de beladen wagon.

De beide gekoppelde wagons botsen na $1,0 \text{ m}$ met een snelheid van $0,30 \text{ m/s}$ tegen een stootblok. Het stootblok brengt de beide wagons binnen een afstand van 15 cm tot stilstand.

b) **Bereken** de kracht die het stootblok daarvoor op de beide wagons moet uitoefenen.



Opgave 1

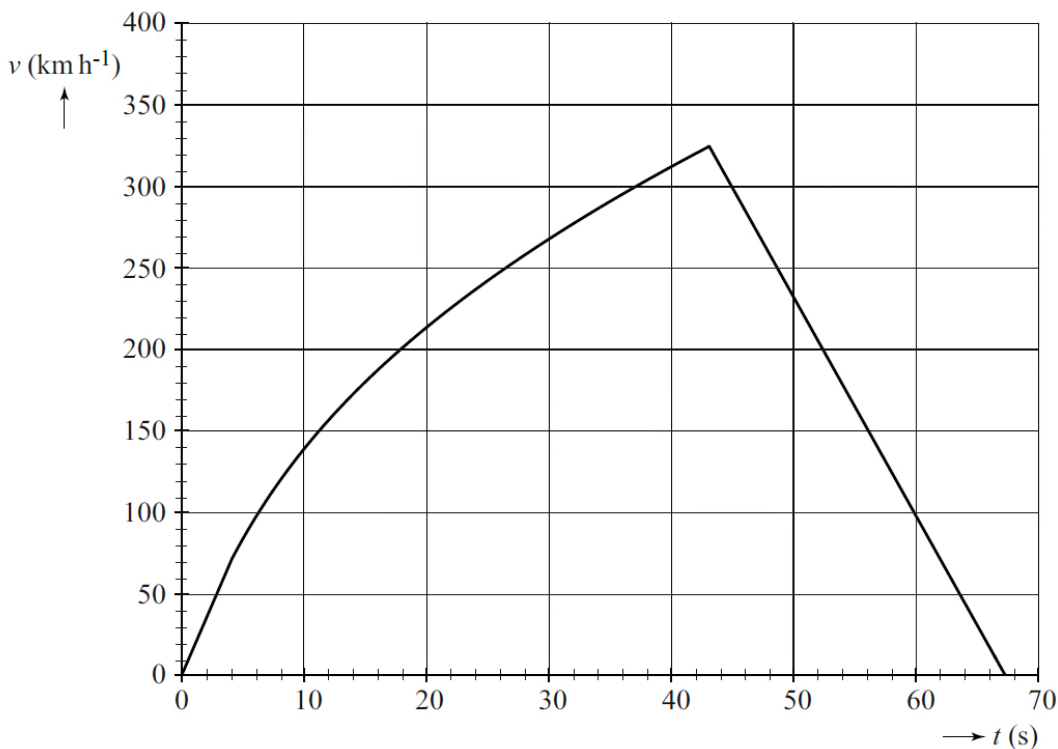
Vliegtuigen worden regelmatig onderworpen aan zware testen. Een voorbeeld van zo'n test is de Rejected Take Off (RTO).

Tijdens een RTO versnelt een vliegtuig tot de snelheid die nodig is om op te stijgen. Daarna wordt er zo hard mogelijk geremd.

Tijdens deze noodstop worden de remmen soms zó heet dat ze in brand kunnen vliegen. Zie nevenstaande afbeelding.

In onderstaande afbeelding is het (v,t) -diagram van een RTO-test gegeven.





a) In de eerste vier seconden is de versnelling van het vliegtuig constant.

Bepaal deze versnelling.

De test is uitgevoerd op een baan met een lengte van 4,00 km.

Het vliegtuig heeft een massa van $5,9 \cdot 10^5$ kg. De maximale kinetische energie van het vliegtuig is $2,4 \cdot 10^9$ J.

b) **Toon dit aan.**

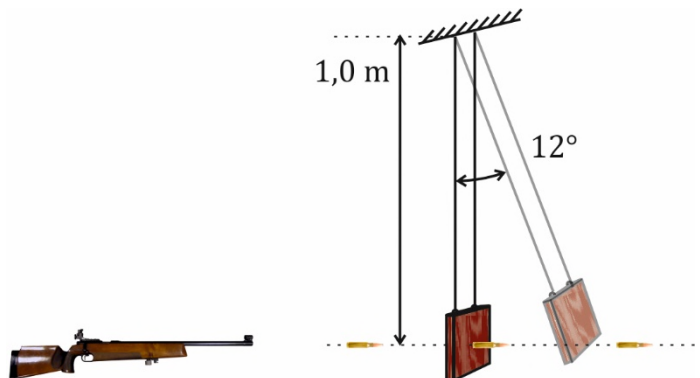
De motoren gebruiken kerosine als brandstof. Bij verbranding levert $1,0 \text{ m}^3$ kerosine $35,5 \cdot 10^9$ J. Het rendement van de motoren is 40%.

c) **Bereken** hoeveel liter kerosine de motoren minimaal nodig hebben om het vliegtuig tot de maximale snelheid te versnellen.

Opgave 3

Kees schiet met een geweer op een plank. Zie nevenstaande afbeelding. De plank heeft een massa van 2,0 kg en de kogel heeft een massa van 10 g. De plank is als een slinger opgehangen en heeft een slingerlengte van 1,0 m.

Bij een experiment doorslaat de kogel de plank. De kogel treft daarbij de plank met een snelheid van 400 m/s. De slinger krijgt daardoor een uitwijking van 12° .



a) **Bereken** de snelheid van de plank vlak nadat de kogel door de plank is gegaan.

b) **Bereken** de snelheid van de kogel vlak nadat deze door de plank is gegaan.

c) **Bereken** welke hoek de slinger bereikt zou hebben als de kogel in de plank was blijven steken.