

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Road-train

13 maximumscore 3

uitkomst: 3,3 (h)

voorbeeld van een bepaling:

De afstand van Port Augusta naar Port Lincoln is op de kaart van de uitwerkbijlage 5,0 cm. Dit komt overeen met een afstand van $5,0 \cdot 60 = 300$ km.

De road-train rijdt met 90 km h^{-1} , de reis duurt dus $\frac{300}{90} = 3,3$ (h).

- bepalen van de werkelijke afstand van Port Augusta naar Port Lincoln met een marge van 60 km 1
- gebruik van $s = vt$ 1
- completeren van de bepaling 1

Opmerking

Er hoeft hier geen rekening gehouden te worden met significantie.

14 maximumscore 4

uitkomst: $P = 7,9 \cdot 10^4 \text{ W}$

voorbeeld van een berekening:

De hoogte van het wegdek stijgt over traject ab van 13,0 m naar 15,0 m. De motor levert dan

$$W = mg\Delta h = 160 \cdot 10^3 \cdot 9,81 \cdot (15,0 - 13,0) = 3,14 \cdot 10^6 \text{ J extra arbeid.}$$

De road-train legt hierbij 1000 m af met een snelheid van $\frac{90}{3,6} = 25 \text{ m s}^{-1}$.

Dit duurt $t = \frac{s}{v} = \frac{1000}{25} = 40 \text{ s}$. Het vermogen dat de motor extra levert is

$$P = \frac{W}{t} = \frac{3,14 \cdot 10^6}{40} = 7,9 \cdot 10^4 \text{ W.}$$

- inzicht dat geldt: $W = mg\Delta h$ 1
- bepalen van $\Delta h = 2,0 \text{ m}$ 1
- gebruik van $s = vt$ en $P = \frac{W}{t}$ 1
- completeren van de berekening 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

15 maximumscore 2

antwoorden:

bewering	juist	onjuist
Op traject ab is de zwaartekracht op de road-train het grootst.		X
De normaalkracht op de road-train is het grootst op traject bc.		X
De tijd die nodig is om traject cd af te leggen is het langst.		X

- indien drie antwoorden juist 2
- indien twee antwoorden juist 1
- indien één of geen antwoord juist 0

16 maximumscore 4

voorbeelden van een antwoord:

methode 1

Er geldt:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{7,09}{28,2} = 0,251 \text{ ms}^{-2}.$$

$$F = ma = 160 \cdot 10^3 \cdot 0,251 = 40,2 \cdot 10^3 \text{ (N)} = 40,2 \text{ (kN)}.$$

en:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 160 \cdot 10^3 \cdot 7,09^2 = 4,02 \cdot 10^6 \text{ (J)} = 4,02 \text{ (MJ)}.$$

Dus:

bewering	juist	onjuist
De motor van de road-train van 160 ton levert over deze 100 m meer kracht dan de motor van de vrachtwagen van 40 ton.	X	
De road-train van 160 ton heeft na 100 m meer kinetische energie dan de vrachtwagen van 40 ton.	X	

- gebruik van $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ en $F = ma$ 1
- completeren en consequente conclusie bij bewering 1 1
- gebruik van $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 1
- completeren en consequente conclusie bij bewering 2 1

of

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

methode 2

Er geldt:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 160 \cdot 10^3 \cdot 7,09^2 = 4,02 \cdot 10^6 \text{ (J)} = 4,02 \text{ (MJ)}.$$

en:

$$F = \frac{W}{s} = \frac{E_{\text{kin}}}{s} = \frac{4,02 \cdot 10^6}{100} = 40,2 \cdot 10^3 \text{ (N)} = 40,2 \text{ (kN)}.$$

Dus:

bewering	juist	onjuist
De motor van de road-train van 160 ton levert over deze 100 m meer kracht dan de motor van de vrachtwagen van 40 ton.	X	
De road-train van 160 ton heeft na 100 m meer kinetische energie dan de vrachtwagen van 40 ton.	X	

- gebruik van $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ 1
- completeren en consequente conclusie bij bewering 2 1
- inzicht dat geldt $E_k = Fs$ 1
- completeren en consequente conclusie bij bewering 1 1

Opmerkingen

- Wanneer de massa verkeerd is omgerekend: maximaal 3 scorepunten toekennen.
- Er hoeft hier geen rekening gehouden te worden met significantie.
- Wanneer de massa op dezelfde manier fout is omgerekend als in vraag 14: niet opnieuw aanrekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

17 maximumscore 3

uitkomst: $\Delta s_{\text{rem}} = 10$ m met een marge van 1,0 m

voorbeeld van een bepaling:

De remweg van een voertuig kan worden bepaald met de oppervlakte onder het (v, t) -diagram. Voor de vrachtwagen van 40 ton is dit $\frac{1}{2} \cdot 6,0 \cdot 16,7 = 50$ m.

Voor de road-train van 160 ton is dit $\frac{1}{2} \cdot 7,2 \cdot 16,7 = 60$ m. Het verschil in remweg is dan $60 - 50 = 10$ m.

- inzicht dat de remweg de oppervlakte onder het (v, t) -diagram is 1
- inzicht $\Delta s_{\text{rem}} = s_{160t} - s_{40t}$ 1
- completeren van de bepaling 1

Opmerking

Wanneer gerekend is met v_{max} in plaats van met v_{gem} vervalt de eerste deelscore, maar is de deelscore voor completeren nog wel te behalen.