

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

Opgave 1 Tower of Terror

1 maximumscore 4

uitkomst: $F = 4,1 \cdot 10^4$ N

voorbeeld van een bepaling:

Voor de kracht op de kar geldt: $F = ma$,

waarin $m = 6,2 \cdot 10^3$ kg en $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{46}{7,0} = 6,57$ m/s².

Hieruit volgt dat $F = 6,2 \cdot 10^3 \cdot 6,57 = 4,1 \cdot 10^4$ N.

- gebruik van $F = ma$ 1
- gebruik van $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 1
- aflezen van Δv en Δt 1
- completeren van de bepaling 1

2 maximumscore 3

uitkomst: $s = 3,0 \cdot 10^2$ m

voorbeeld van een bepaling:

De afstand s die de kar tussen $t = 0$ s en $t = 10$ s aflegt, is gelijk aan de oppervlakte onder de grafiek tussen die tijdstippen. Die oppervlakte is gelijk aan $\frac{1}{2} \cdot 46 \cdot 7,0 + 46 \cdot 3,0 = 3,0 \cdot 10^2$ m, dus $s = 3,0 \cdot 10^2$ m.

- inzicht dat s gelijk is aan de oppervlakte onder de grafiek tussen $t = 0$ s en $t = 10$ s 1
- inzicht dat de oppervlakte van een driehoek gelijk is aan $\frac{1}{2} \cdot \text{basis} \cdot \text{hoogte}$ en van een rechthoek $\text{basis} \cdot \text{hoogte}$ 1
- completeren van de bepaling 1

Opmerking

Als bij de beantwoording van de eerste vraag de snelheid verkeerd is afgelezen en die waarde hier wordt gebruikt: geen aftrek.

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

3 maximumscore 3

uitkomst: $h = 1,1 \cdot 10^2$ m

voorbeeld van een bepaling:

In deze situatie geldt: $E_{k, \text{ beneden}} = E_{z, \text{ hoogste punt}}$, waarin $E_{k, \text{ beneden}} = \frac{1}{2}mv^2$
 en $E_{z, \text{ hoogste punt}} = mgh$, met ($m = 6,2 \cdot 10^3$ kg), $v = 46$ m/s en $g = 9,81$ m/s².

Hieruit volgt dat $h = \frac{v^2}{2g} = \frac{(46)^2}{2 \cdot 9,81} = 1,1 \cdot 10^2$ m.

- inzicht dat $E_{k, \text{ beneden}} = E_{z, \text{ hoogste punt}}$ 1
- gebruik van $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ en $E_z = mgh$ 1
- completeren van de bepaling 1

Opmerking

Als bij de beantwoording van eerdere vragen de snelheid verkeerd is afgelezen en die waarde hier wordt gebruikt: geen aftrek.

4 maximumscore 3

antwoorden:

- Op het traject van C naar D werkt de zwaartekracht.
- In punt D werkt de zwaartekracht.
- Op het traject van D naar C werkt de zwaartekracht.

per juist antwoord 1

Opmerkingen

- *Als op het traject van C naar D en van D naar C ook de wrijvingskracht wordt genoemd: goed rekenen.*
- *Als wordt gezegd dat in punt D de wrijvingskracht werkt: maximaal 2 scorepunten.*
- *Als bij een deelvraag naast de zwaartekracht of de wrijvingskracht één of meer foutieve krachten als antwoord genoemd worden: 0 scorepunten.*

5 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

In de afbeeldingen 1c en 2b zijn de versnellingsmeters juist weergegeven.

- inzicht dat afbeelding 1c de versnellingsmeter juist weergeeft 1
- inzicht dat afbeelding 2b de versnellingsmeter juist weergeeft 1