

Opgave 4 Trekkertrek

14 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

De afgelegde afstand is gelijk aan de oppervlakte onder de grafiek.

Schatting van de oppervlakte levert een afstand van rond de 90 meter.

Deze poging is dus geen 'full pull'.

- inzicht dat de afgelegde afstand gelijk is aan de oppervlakte onder de grafiek 1
- schatten van de oppervlakte 1
- completeren van het antwoord 1

15 maximumscore 6

voorbeeld van een antwoord:

De versnelling bij de start is gelijk aan de helling van de raaklijn aan het

(v,t) -diagram bij de start. Hiervoor geldt: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{8,5}{6,0} = 1,42 \text{ ms}^{-2}$.

Dus voor de resultante kracht geldt: $F_{\text{res}} = ma = 16,5 \cdot 10^3 \cdot 1,42 = 23,4 \cdot 10^3 \text{ N}$.

Er geldt: $F_{\text{res}} = F_{\text{aandr}} - F_{\text{w}}$. In figuur 4 is F_{w} bij de start af te lezen.

Invullen levert: $F_{\text{aandr}} = 23,4 \cdot 10^3 + 15 \cdot 10^3 = 3,8 \cdot 10^4 \text{ N}$.

Voor het eigen gewicht van de tractor geldt:

$F_{\text{gew}} = mg = 4,5 \cdot 10^3 \cdot 9,81 = 4,4 \cdot 10^4 \text{ N}$.

Dit voldoet ongeveer aan de vuistregel / dit voldoet niet aan de vuistregel.

- bepalen van de raaklijn aan het (v,t) -diagram bij de start 1
- gebruik van $F_{\text{res}} = ma$ 1
- inzicht dat $F_{\text{res}} = F_{\text{trek}} - F_{\text{w}}$ 1
- aflezen van F_{w} bij de start 1
- gebruik van $F_{\text{gew}} = mg$ 1
- completeren van het antwoord 1

16 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Jelle heeft gelijk. Doordat de kracht op de bodem klein is, is (volgens de derde wet van Newton) de kracht op de tractor ook klein.

Tjerk heeft ongelijk: de derde wet van Newton geldt altijd.

- inzicht in de werking van de derde wet van Newton 1
- conclusie dat Jelle gelijk heeft 1
- conclusie dat Tjerk ongelijk heeft 1

Vraag	Antwoord	Scores
<p>17 maximumscore 2</p>	<p>voorbeeld van een antwoord:</p> <ul style="list-style-type: none"> – voordeel: de tractor heeft bij grotere massa meer grip op de grond – nadeel: bij gelijkblijvende kracht heeft een zwaardere tractor een kleinere versnelling <ul style="list-style-type: none"> • voordeel • nadeel 	<p>1</p> <p>1</p>
<p>18 maximumscore 3</p>	<p>voorbeeld van een antwoord:</p> <p>Bij een recht evenredig verband geeft de ene grootheid gedeeld door de andere grootheid steeds een constant getal. Bij deze grootheden geeft dat steeds $56 \pm 3 \text{ (NkW}^{-1}\text{)}$. Dus is hier sprake van een recht evenredig verband.</p> <ul style="list-style-type: none"> • inzicht dat bij een recht evenredig verband de ene grootheid gedeeld door de andere grootheid steeds een constant getal geeft • uitrekenen van minstens drie verhoudingsgetallen • completeren van het antwoord 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
<p>19 maximumscore 2</p>	<p>voorbeeld van een antwoord:</p> <p>De oppervlakte onder een (F,s)-diagram is een maat voor de arbeid. Maar hier is sprake van de arbeid van de wrijvingskracht. Dit is niet gelijk aan de maximale arbeid van de trekker, omdat de kracht die de trekker uitoefent groter is dan de wrijvingskracht. Tjerk heeft dus ongelijk.</p> <ul style="list-style-type: none"> • inzicht dat de oppervlakte onder een (F,s)-diagram een maat is voor de arbeid • inzicht dat de arbeid van de trekker groter is dan de arbeid van de wrijvingskracht 	<p>1</p> <p>1</p>