

## Opgave 4 Trekkertrek

Bij trekkertrek (ook wel **tractor pulling** genoemd) moet een tractor een sleepwagen voorttrekken die opzettelijk een grote wrijvingskracht ondervindt: de voorkant van de wagen heeft geen wielen, maar sleept over de grond. Tijdens het rijden schuift een zwaar ballastblok op de sleepwagen naar voren. Zo neemt de wrijvingskracht toe, waardoor de tractor met sleepwagen afgeremd wordt en tot stilstand komt. Het doel van trekkertrek is om een zo groot mogelijke afstand af te leggen. Als deze afstand 100 meter of meer is, is er sprake van een 'full pull'.

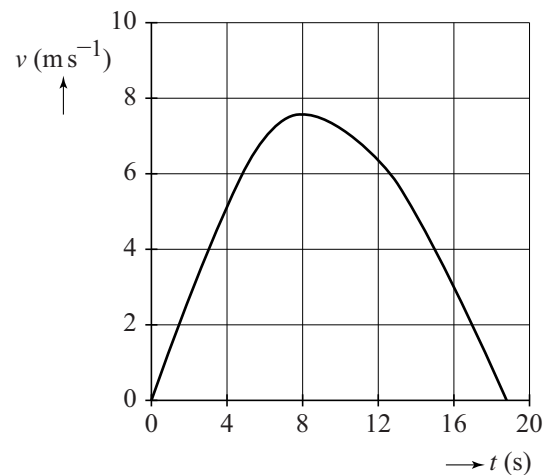
figuur 1



Figuur 2 toont het  $(v, t)$ -diagram van een deelnemer.

Figuur 2 staat vergroot op de uitwerkbijlage.

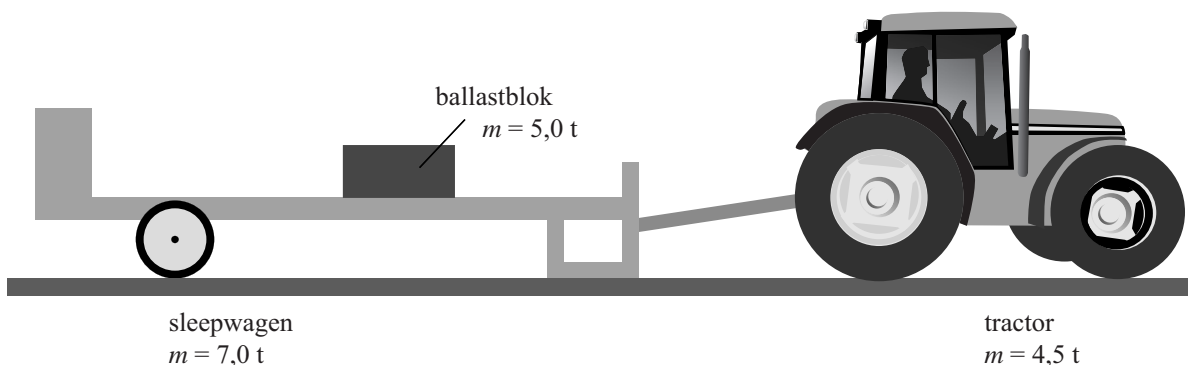
figuur 2



- 3p 14 Ga na met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage of deze poging een 'full pull' opleverde.

De tractor en de sleepwagen zijn schematisch getekend in figuur 3. Daarbij zijn de massa's van de tractor, de sleepwagen en het ballastblok vermeld. De massa is uitgedrukt in ton.

figuur 3



In figuur 4 is in een diagram het verloop van de wrijvingskracht op de sleepwagen weergegeven als de wagen de volledige afstand van 100 m zou afleggen ('full pull').

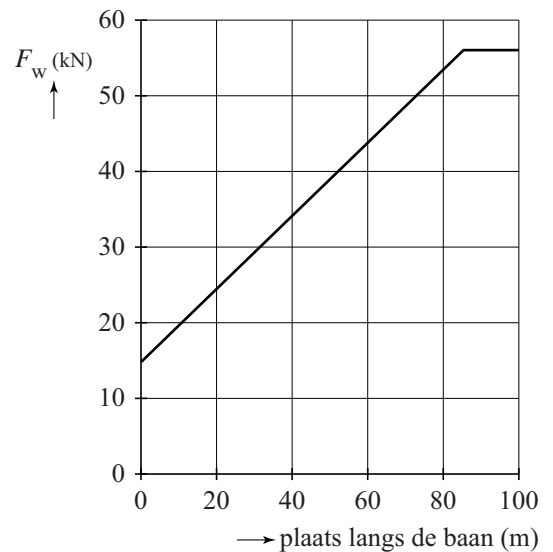
Figuur 4 staat vergroot op de uitwerkbijlage.

De bestuurder moet erop letten dat de achterwielen van de tractor niet gaan 'spinnen'. Daarbij draaien de wielen snel rond en vliegt veel zand weg. Dat gebeurt als de motor té veel kracht op de wielen uitoefent.

Een vuistregel voor de optimale trekkraft die de tractor zou moeten leveren is:

**'De trekkraft is gelijk aan het eigen gewicht (in Newton) van de tractor.'**

figuur 4



- 6p 15 Ga na of de trekkraft van de tractor tijdens de eerste paar seconden aan de vuistregel voldoet. Bepaal hiertoe de trekkraft bij de start.

Jelle en Tjerk discussiëren over het spinnen.

Jelle zegt dat bij spinnen de wielen geen grip hebben op de grond, waardoor de bodem minder kracht op de wielen uitoefent.

Tjerk zegt, dat (daardoor) bij spinnen de derde Wet van Newton niet geldt.

- 3p 16 Leg voor beide uitspraken uit of ze juist zijn.

De wedstrijden worden ingedeeld in gewichtsklassen. **tabel 1**

In het technisch reglement van een trekkertrekvereniging staat tabel 1.

Een tractor die lichter is dan de gewichtsgrens, mag door ballast zwaarder gemaakt worden tot het maximale gewicht.

klasse	maximaal gewicht	maximaal vermogen	
	(kg)	(kW)	(pk)
1	2800	48	65
2	3500	63	80
3	4500	81	105
4	5500	103	130
5	7000	132	160

- 2p 17 Geef één voordeel en één nadeel van het zwaarder maken van de tractor.

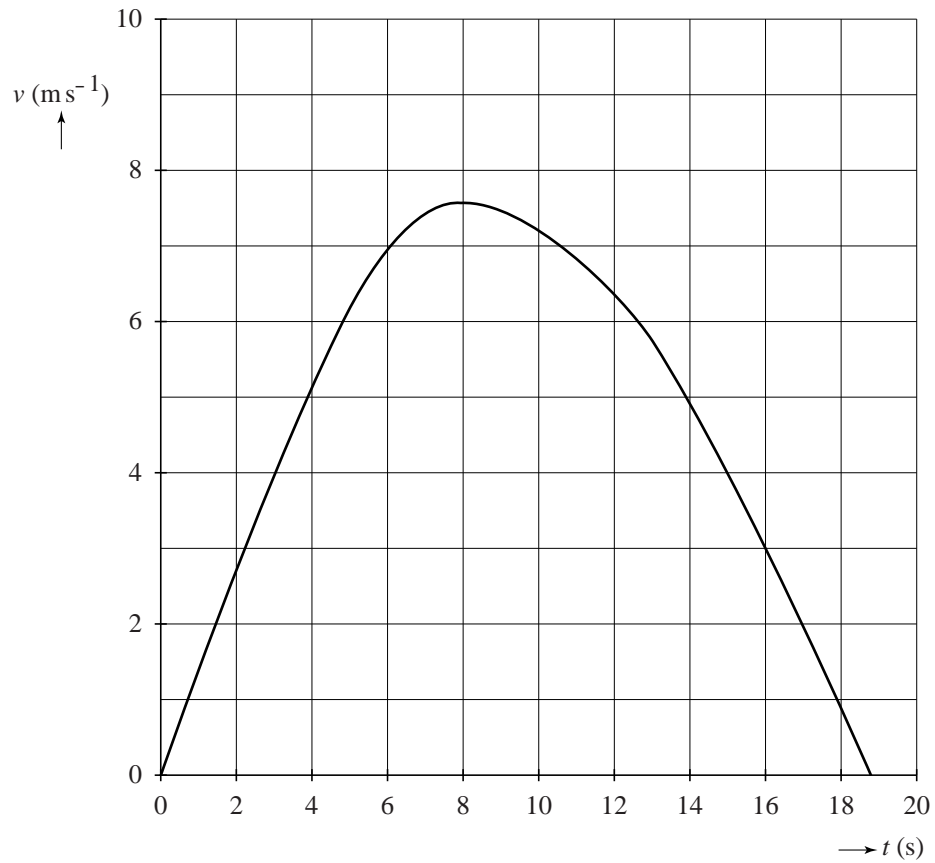
- 3p 18 Geef aan of uit de tabel blijkt dat er een recht evenredig verband bestaat tussen het maximale gewicht en het maximale vermogen van de trekkers.

Tjerk zegt dat de oppervlakte onder de grafiek van figuur 4 altijd gelijk is aan de arbeid die de tractor verricht als hij een 'full pull' haalt.

- 2p 19 Leg uit of Tjerk gelijk heeft.

uitwerkbijlage

14



**uitwerkbijlage**

15

