

Leven van zon en wind op Curaçao

Op Curaçao wordt op verschillende manieren elektrische energie opgewekt. Het merendeel van de energie wordt opgewekt met aardolie. De verbrandingsgassen die daarbij ontstaan zijn slecht voor het milieu.

- 1 Noem een ander nadeel van het gebruik van aardolie als energiebron.

Windmolens worden ingezet als bron van duurzame energie en als proef worden zonnepanelen gebruikt.

Er zijn twee windmolenparken op Curaçao. Gemiddeld leveren de windmolens 130 MWh elektrische energie per dag. Deze energie is voldoende om 6000 huishoudens van elektrische energie te voorzien.



- 2 Hoeveel kWh gebruikt één huishouden gemiddeld per dag op Curaçao?

- A 2,2 kWh
- B 22 kWh
- C $2,2 \cdot 10^2$ kWh
- D $2,2 \cdot 10^4$ kWh

- 3 Op beide parken staan samen 30 windmolens.
→ Bereken het gemiddeld vermogen van één windmolen.

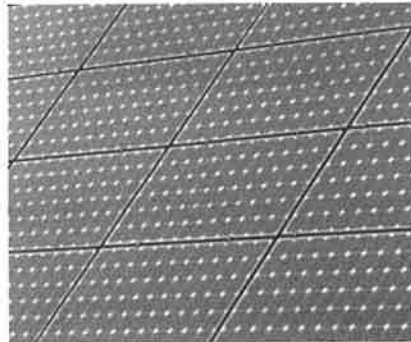
- 4 Zet in de tabel een kruisje achter de vorm van energie voor en na de energie-omzetting van de windmolen.

voor de omzetting	
bewegingsenergie	<input type="checkbox"/>
chemische energie	<input type="checkbox"/>
elektrische energie	<input type="checkbox"/>
zwaarte energie	<input type="checkbox"/>

→

na de omzetting	
bewegingsenergie	<input type="checkbox"/>
chemische energie	<input type="checkbox"/>
elektrische energie	<input type="checkbox"/>
zwaarte energie	<input type="checkbox"/>

Op Curaçao is een proef gestart met zonne-energie. Het dak van het elektriciteitsbedrijf Aqualectra is bedekt met zonnepanelen.



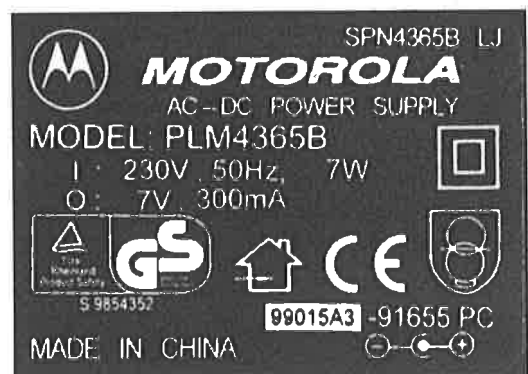
Zonnepanelen op het dak van Aqualectra.

Het maximale stralingsvermogen dat de zon aan deze panelen kan leveren is 114 kW. De zonnepanelen hebben een rendement van 17,5%.

- 2p **5** Bereken het maximale elektrische vermogen van deze zonnepanelen.
- 1p **6** Deze zonnepanelen voorzien op Curaçao veel minder huishoudens van energie dan de windmolens.
→ Noem een voordeel van het gebruik van de windmolens vergeleken met zonnepanelen.

Telefoonoplader

Mobiele telefoons zijn voorzien van een accu. De accu kun je opladen met een oplader. In de afbeeldingen hieronder zie je zo'n oplader en het bijhorende typeplaatje.



- 1p **7** Op het typeplaatje staat een aantal symbolen. Eén daarvan geeft aan dat deze oplader dubbel geïsoleerd is.
→ Teken dat symbool.

Deze oplader werkt op het lichtnet. Je ziet hieronder een deel staan van het typeplaatje.

I = input (primair)
O = output (secundair)

I : 230V, 50Hz, 7W
O : 7V, 300mA

In de oplader zit een transformator.

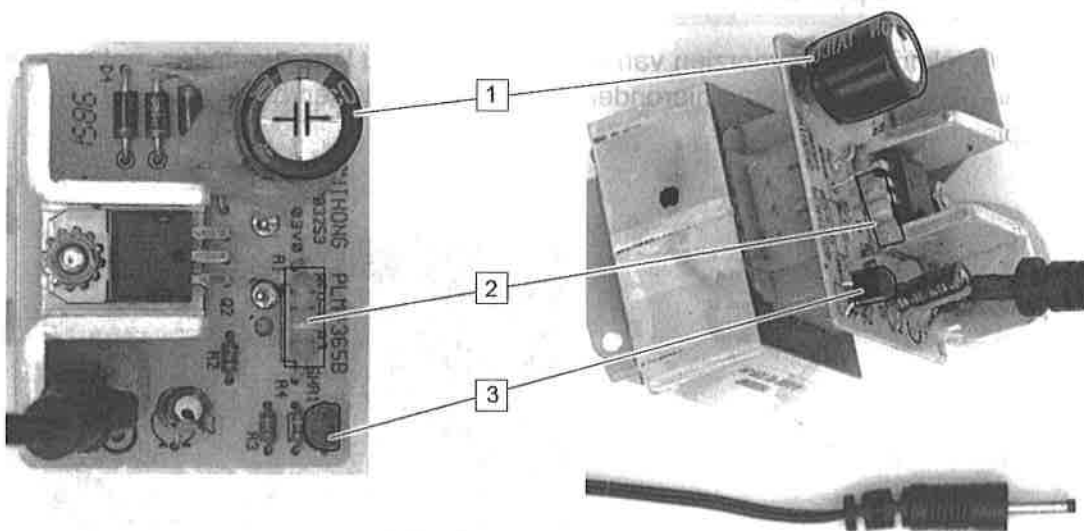
- 8 Leg uit of de transformator ideaal is. Bereken daartoe eerst het secundair vermogen van de transformator.

In de oplader zit een printplaat. Daarop zitten een aantal elektronicaonderdelen. Zonder deze elektronica is de spanning die de transformator levert niet geschikt om de accu van de telefoon op te laden.

- 9 Hieronder staat een zin over de elektronica.
→ Omcirkel in deze zin de juiste mogelijkheden.

De electronica zorgt ervoor dat **gelijkspanning / wisselspanning** wordt omgezet naar **gelijkspanning / wisselspanning** .

In de volgende figuren zie je een tweetal aanzichten.



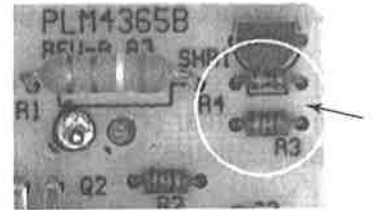
- 10 Zet in de tabel de nummers 1, 2 en 3 bij het juiste onderdeel.

transistor	
condensator	
weerstand	

Op de printplaat zit een aantal weerstanden.
Twee weerstanden zijn parallel aangesloten (zie cirkel).

$$R_3 = 120 \text{ k}\Omega$$

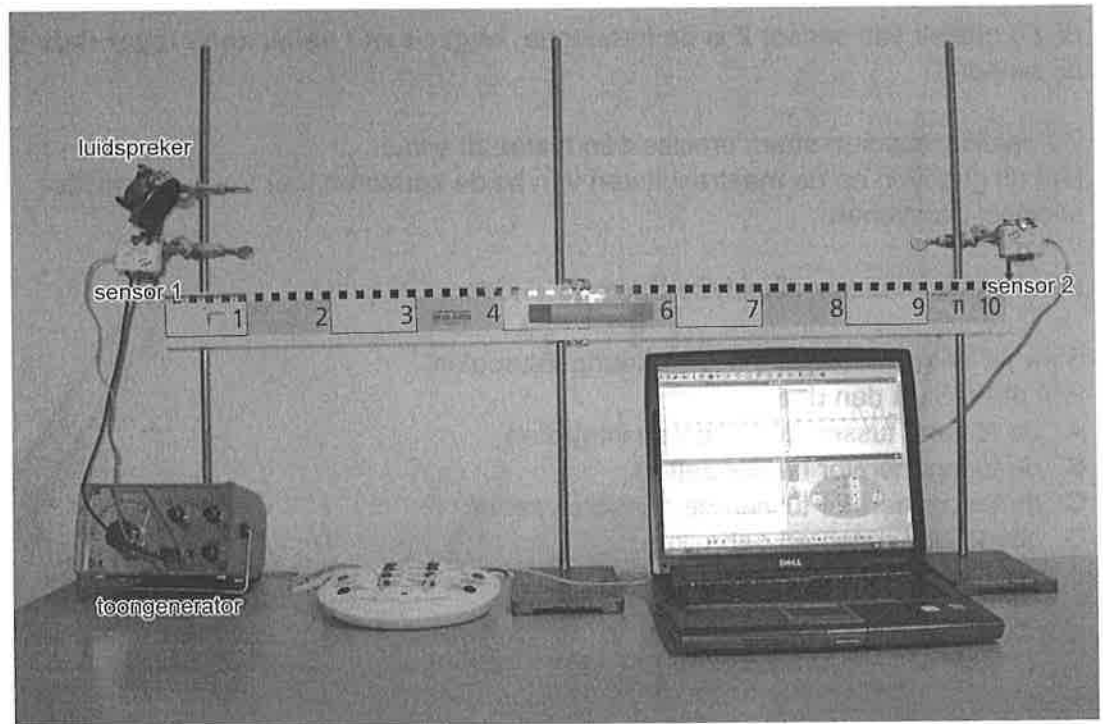
$$R_4 = 180 \text{ k}\Omega$$



2p 11 Bereken de vervangingsweerstand van R_3 en R_4 .

Geluidssnelheid

Sara wil de snelheid van het geluid in lucht bepalen. Zij doet dit met behulp van een computer en twee geluidssensoren.



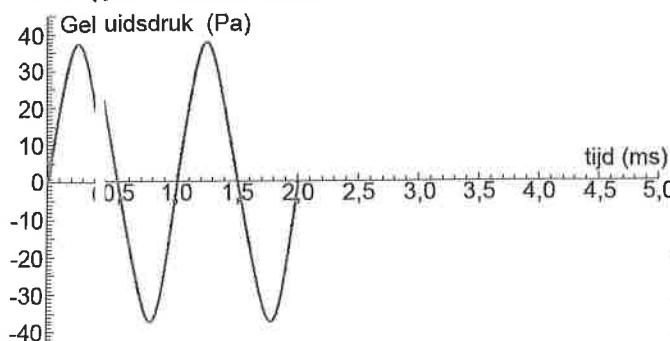
een opstelling voor het bepalen van de geluidssnelheid

Een luidspreker die aangesloten is op een toongenerator staat vlak bij geluidssensor 1.

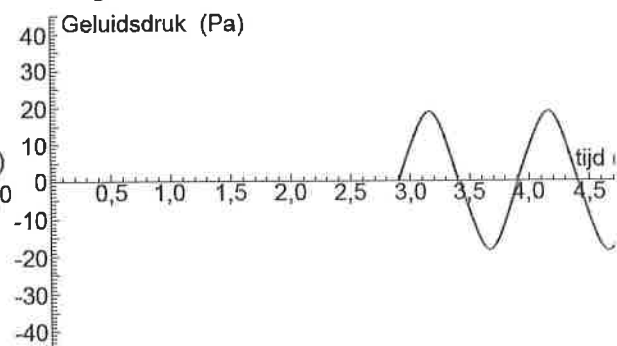
De toongenerator geeft een geluidspuls. Dit geluid start automatisch de meting voor beide sensoren.

Op het beeldscherm ziet Sara de grafieken van beide sensoren. Zie de grafieken hieronder.

Analoog in 1: Geluidssensor 1



Analoog in 2: Geluidssensor 2



12 Bepaal met één van de grafieken de frequentie van de gebruikte toon.

Bij de linker grafiek is de meting op tijdstip '0' gestart.

Bij de rechter grafiek zie je dat het signaal pas na enige tijd door de sensor wordt waargenomen.

13 Waarom lukt het meten van deze tijd niet met een stopwatch?

14 Hieronder staan twee zinnen over de grafieken.

→ Omcirkel in elke zin de juiste mogelijkheid.

Bij de grafiek van sensor 1 is de amplitude **groter dan / gelijk aan / kleiner dan** die bij sensor 2.

Bij de grafiek van sensor 2 is de frequentie **hoger dan / gelijk aan / lager dan** die bij sensor 1.

De geluidssensoren staan precies één meter uit elkaar.

Met dit gegeven en de meetresultaten van beide sensoren kan Sara de geluidssnelheid berekenen.

15 Bereken de geluidssnelheid die Sara zal vinden.

16 Sara wil de geluidssnelheid nauwkeuriger bepalen.

Wat moet Sara dan doen?

- A de afstand tussen de sensoren vergroten
- B de toongenerator harder zetten
- C de toongenerator tussen de sensoren zetten
- D gevoeliger sensoren gebruiken

Effecten bumperkleven

Bumperkleven houdt in dat een auto erg dicht op zijn voorganger rijdt.

Als de bestuurder in de voorste auto dan plotseling remt, heb je te weinig tijd om te reageren en op tijd tot stilstand te komen.

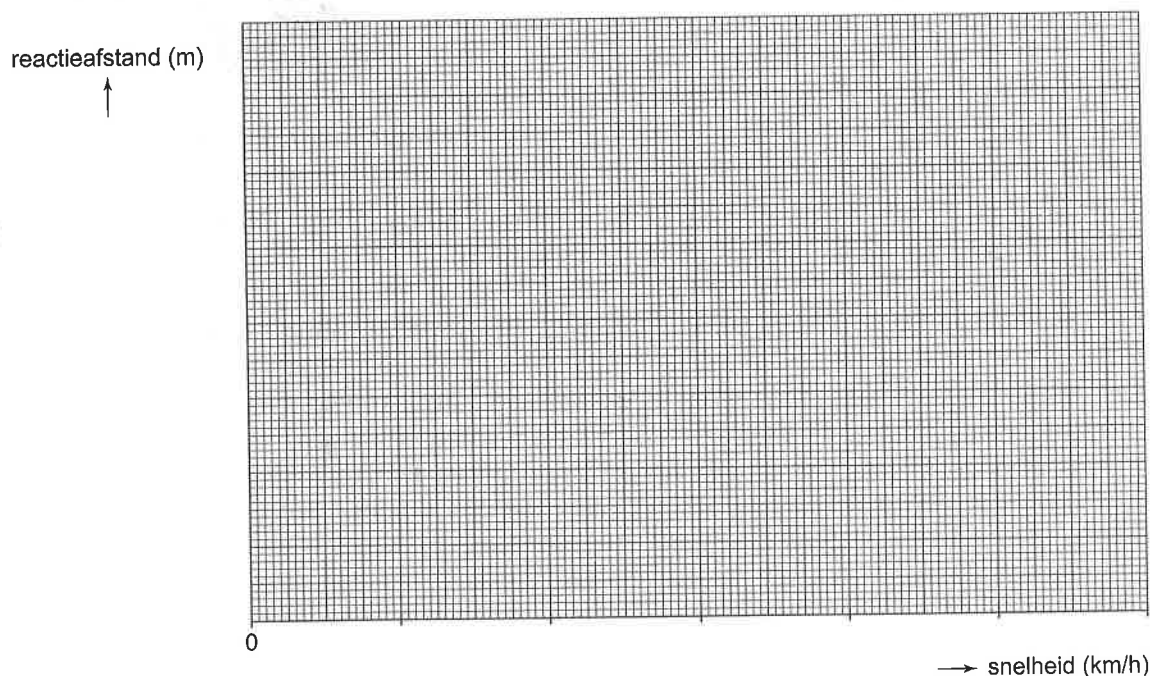
Bumperklevers worden soms verplicht tot het volgen van een gedragscursus. Ze worden daarbij bewust gemaakt van de gevolgen van het te dicht rijden op een voorganger.



In de tabel zie je de reactieafstanden bij verschillende snelheden onder ideale omstandigheden.

snelheid (km/h)	30	50	70	80	100	120
reactieafstand (m)	9	15	21	24	30	36

- 4p **17** Teken in het diagram een grafiek van de reactieafstand tegen de snelheid.



- 1p **18)** Wat verstaan we onder de reactieafstand?
- 1p **19)** Welk van de volgende factoren heeft invloed op de reactieafstand?
- A staat van de banden
 - B staat van de bestuurder
 - C staat van de remmen
 - D staat van het wegdek

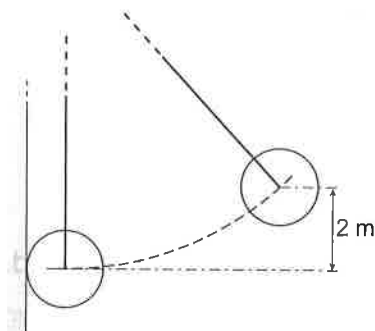
20 Bereken met de gegevens uit de tabel de reactietijd onder ideale omstandigheden.

Bij een remtest krijgt een auto met een massa van 1120 kg een vertraging van $4,5 \text{ m/s}^2$.

21 Bereken de remkracht op de auto tijdens het remmen.

Sloop goedkoop

Bij de sloop van een gebouw wordt een zware ijzeren kogel gebruikt met een massa van 1800 kg.



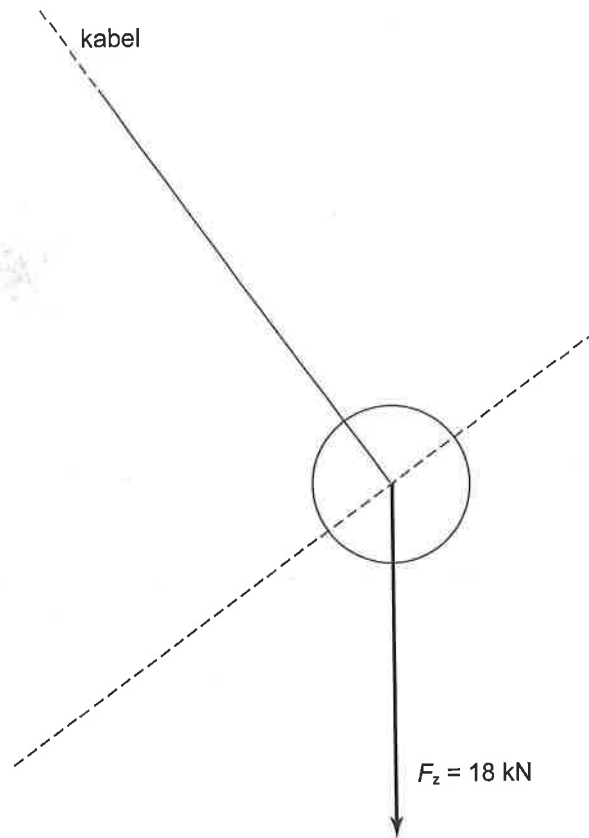
slopen met een sloopkogel

Een elektromotor trekt de kogel uit zijn evenwichtsstand. Hij komt daardoor 2 m hoger te hangen. We verwaarlozen de luchtweerstand.

22 Laat met een berekening zien dat de toename van de zwaarte-energie 36 000 J is.

23 Hiernaast zie je een vereenvoudigde schematische tekening van de kogel die uit zijn evenwichtsstand is getrokken en in zijn uiterste stand hangt.

→ Bepaal met een constructie in de figuur op de uitwerkbijlage de grootte en richting van de spankracht in de kabel. Noteer die grootte onder de tekening.



$$F_{\text{span}} = \dots\dots\dots \text{ kN}$$

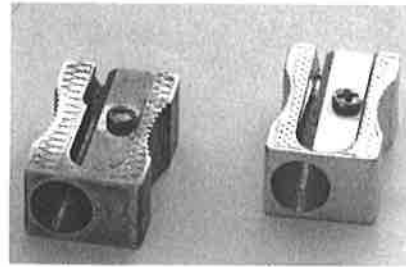
De kogel beweegt na het loslaten met toenemende snelheid.

- 1p **24** Welke energievorm(en) heeft de kogel als deze 1 m is gedaald?
A alleen bewegingsenergie
B alleen zwaarte-energie
C bewegingsenergie en zwaarte-energie
D elastische energie en bewegingsenergie
- 3p **25** Bereken met welke snelheid de kogel de muur van het gebouw raakt.

Puntenslijpers

Jannick krijgt van zijn docent twee puntenslijpers.
Eén is van magnesium en één van aluminium.

De opdracht is om te achterhalen van welk materiaal elke puntenslijper is gemaakt.



1

2

- 26 Jannick heeft een magneet tot zijn beschikking.
→ Leg uit of hij daarmee het verschil kan maken tussen de magnesium en de aluminium puntenslijper.

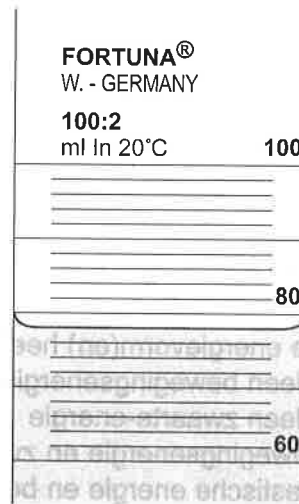
Om te onderzoeken van welk materiaal elke puntenslijper is gemaakt gaat hij de dichtheid bepalen. Hij gebruikt een maatcilinder en een bovenweger.

- 27 Jannick begint met het losschroeven van het mesje.
→ Geef een reden voor het verwijderen van het mesje.

Hij doet wat water in een maatcilinder.
Zie de figuur hiernaast.

- 28 Wat zal Jannick aflezen?

- A 69 mL
- B 74 mL
- C 78 mL
- D 80 mL



- 29 Wat moet Jannick nog doen om het volume van een puntenslijper te bepalen?

De gegevens die Jannick verzamelt, staan in de onderstaande tabel.

puntenslijper	massa (g)	volume (cm ³)
1	5,2	3,0
2	6,8	2,5

- 30 Leg aan de hand van een berekening uit welke puntenslijper van aluminium is.

Aanhangfiets

Reina heeft een aanhangfiets gekocht om haar zontje Paul te leren fietsen. De fiets kan aan een gewone fiets worden gekoppeld.



In de tekening is een aantal punten aangegeven.

Punt A is het draaipunt, in B werkt een zwaartekracht op Paul van 280 N en punt C is het bevestigingspunt.

- 3p **31** Bepaal met behulp van de figuur hoe groot de kracht in het bevestigingspunt C is door de zwaartekracht op Paul. Gebruik hiervoor de afstanden in de foto.

Supersnelle TGV verbreekt record

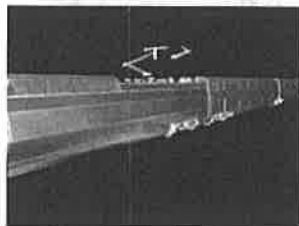


Op 3 april 2007 bereikt de Franse hogesnelheidstrein TGV **V150** een recordsnelheid van 574,8 km/h. Om die snelheid te halen is de **V150** een TGV die speciaal voor deze recordpoging is aangepast.

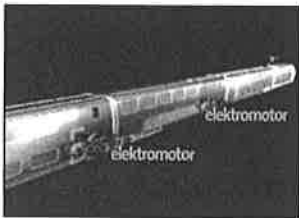
32 Hieronder zie je vier plaatjes met enkele aanpassingen bij de **V150**.



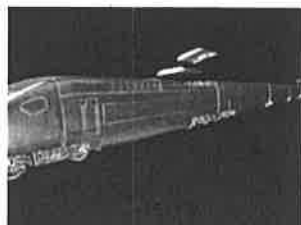
beter gestroomlijnd



minder stroomafnemers



extra motoren



bovenkant afgedekt met platen

→ Laat door middel van een kruisje in de tabel zien op welke grootheid elke aanpassing effect heeft.

aanpassingen	aandrijfkraft	luchtwrijving
beter gestroomlijnd		
minder stroomafnemers		
extra motoren		
bovenkant afgedekt met platen		

De naam **V150** staat voor een snelheid (**V** = vitesse) van 150 m/s. De snelheid die de trein ten minste moet hebben voor een nieuw record.

33 Na de start bereikt de **V150** in 3 minuten een snelheid van 88,3 m/s.
→ Bereken de gemiddelde versnelling van de trein.

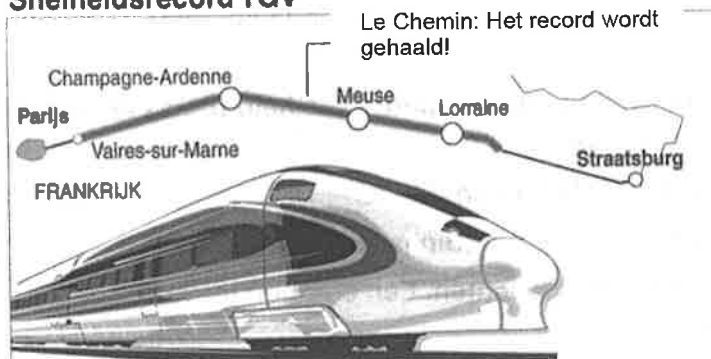
De versnelling wordt na die eerste drie minuten merkbaar kleiner. De aandrijfkracht van de motoren blijft constant.

- 1p **34** Wat kun je zeggen over de luchtweerstand en de resulterende kracht bij toenemende snelheid?

	de luchtweerstand	de resulterende kracht
A	neemt af	wordt kleiner
B	neemt af	wordt groter
C	neemt toe	wordt kleiner
D	neemt toe	wordt groter

De trein rijdt op een aangepast TGV-traject van Parijs naar Straatsburg (afstand 450 km). In het plaatje hieronder zie je het traject (dikke lijn) en de plaats waar het record gehaald is.

Snelheidsrecord TGV



- 4p **35** De elektromotoren leveren een gemiddeld vermogen van $1,96 \cdot 10^4$ kW. De topsnelheid wordt bereikt in 12 minuten en 42 seconden.
→ Bereken de kosten aan elektrische energie om de topsnelheid te bereiken.
1 kWh kost € 0,22.
- Aan het eind van het traject mocht de snelheid van de TGV niet meer toenemen.
- 2p **36** Leg uit waarom de snelheid van de trein niet meer toe mocht nemen. Gebruik in je uitleg de grootheden bewegingsenergie en remweg.
- 1p **37** Naast de snelheid zijn er nog een aantal grootheden die een rol spelen om de trein voor het eind van het traject tot stilstand te brengen.
→ Noem één van deze grootheden.

Hints bij examen 2010-I

- 3 Gebruik de formule voor energie uit tabel 12 van Binas.
- 4 Bedenk dat wind stromende lucht is.
- 5 Gebruik de formule voor het rendement uit tabel 10 van Binas.
- 7 Gebruik tabel 14 van Binas.
- 8 Gebruik de formules uit tabel 12 van Binas.
- 10 Gebruik tabel 14 van Binas.
- 11 Gebruik de formule voor de vervangingsweerstand uit tabel 12 van Binas.
- 12 Lees de trillingstijd af uit één van de grafieken en gebruik de formule voor de frequentie uit tabel 8 van Binas.
- 14 Bedenk hoe je frequentie hebt berekend bij vraag 12.
- 15 Gebruik de formule voor de geluidssnelheid (Binas tabel 8).
- 17 Gebruik minimaal 2/3 deel van de assen. Trek een vloeiende lijn door de meetpunten. Ga na of de oorsprong ook tot de grafiek behoort.
- 20 Gebruik de formule voor de beweging met constante snelheid (Binas tabel 7) en één punt uit de bij de vraag gegeven tabel.
- 21 Gebruik de formule voor kracht uit tabel 7 van Binas.
- 22 Gebruik de formule voor de zwaarte-energie (Binas tabel 7).
- 23 Ontbind de zwaartekracht in twee componenten. Eén component wordt opgeheven door de spankracht in de kabel.
- 25 Gebruik de formule voor de zwaarte-energie (Binas tabel 7).
- 29 Gebruik in ieder geval de met water gevulde maatcilinder. Denk terug aan de practica die je gedaan hebt.
- 30 Gebruik de formule voor de dichtheid (tabel 9) en gebruik tabel 15 van binas.
- 31 Gebruik de formule voor het moment en de evenwichtsvoorwaarde (Binas tabel 7).
- 33 Gebruik de formule voor de versnelling (Binas tabel 7).
- 34 De resulterende kracht is de resultante van de aandrijfkraft van de motoren en de wrijvingskracht.
- 35 Gebruik de formule voor energie uit tabel 12 van Binas.