

EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1986

D - niveau

Donderdag 5 juni, 9.00–11.00 uur

NATUURKUNDE

**Dit examen bestaat uit 13 opgaven
Bijlage: 1 antwoordpapier**

Waar nodig mag bij de opgaven gebruik worden gemaakt van het gegeven dat de valversnelling $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1. EEN BRANDGLAS

Een brandglas is een lens, die een evenwijdige bundel zonlicht in één punt laat samenkomen.

Iemand gebruikt zo'n brandglas om met behulp van zonlicht een gaatje in een stuk papier te branden (zie figuur 1.1).

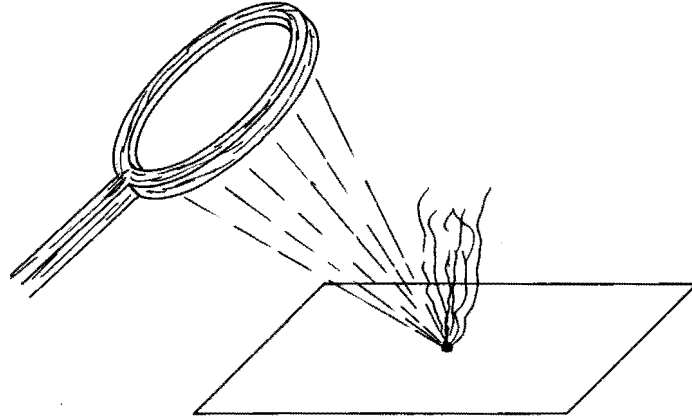
Om te onderzoeken hoe dat het beste lukt, probeert hij wit en zwart papier.

a Leg uit bij welk papier het snelst een gaatje ontstaat.

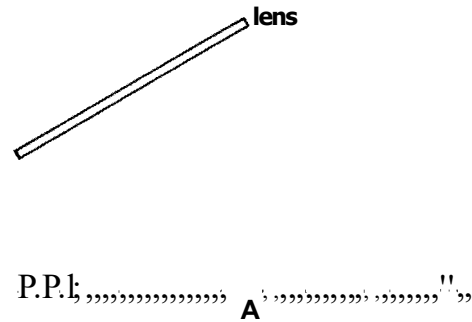
In figuur 1.2 zijn schematisch op ware grootte het brandglas en een stuk papier, waarin een gaatje A wordt gebrand, getekend. Op het antwoordpapier is figuur 1.2 ook afgedrukt.

b Teken in die figuur twee lichtstralen die vanuit de zon op de lens vallen en in punt A een gaatje veroorzaken.

c Hoeveel mm is de brandpuntsafstand van de lens?



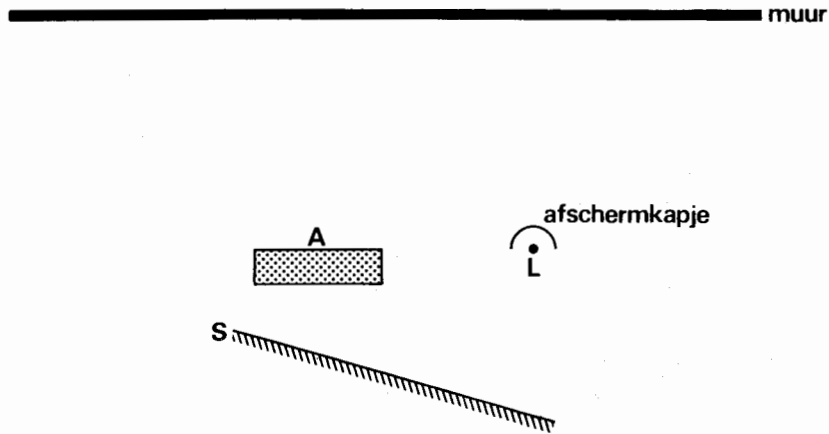
figuur 1.1



figuur 1.2

2. SPIEGELEN

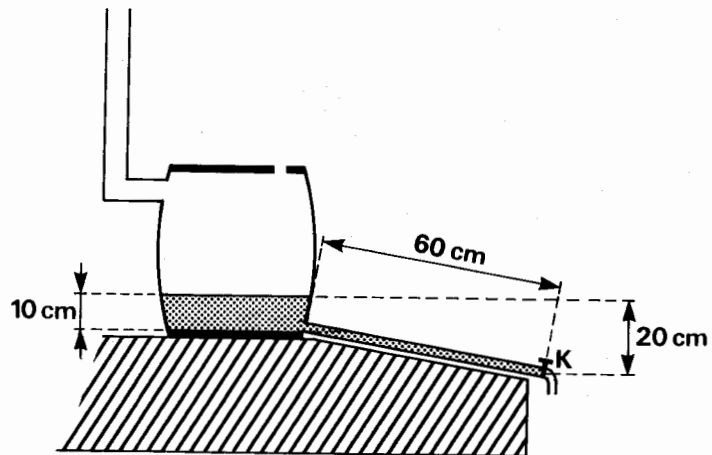
In een proefopstelling (zie figuur 2) staat een lichtbron L even ver van een muur als blokje A. Het licht kaatst via een spiegel S op de muur en veroorzaakt daar een schaduw van blokje A.



figuur 2

Op het antwoordpapier is figuur 2 ook afgedrukt.

- Construeer in de figuur op het antwoordpapier de plaats van de schaduw van blokje A op de muur. Geef die schaduw in je figuur aan.
3. Voor de bolle lens van een diaprojector ($f = 15 \text{ cm}$) bevindt zich een dia op 16 cm afstand. Op een scherm wordt van deze dia een scherp beeld gevormd.
- Bereken de vergroting.
4. In de regenton van meneer Leeghwater zit nog een beetje water (zie figuur 4). De dichtheid van dit water is 1000 kg/m^3 .
- Bereken de druk van het water op de kraan K.



figuur 4

5. Bij een tankstation heeft men een stalen cilinder met samengeperste lucht om autobanden op te pompen.
Deze cilinder wordt af en toe bijgevuld door een compressor (= luchtpomp).
Op zekere dag meet men een paar maal temperatuur en druk van de lucht in de cilinder. Deze metingen staan vermeld in de volgende tabel:

	Tijd	Temperatuur	Druk
I	2.00 u	2°C	0,2 MPa
II	8.00 u	2°C	0,6 MPa
III	14.00 u	6°C	0,6 MPa

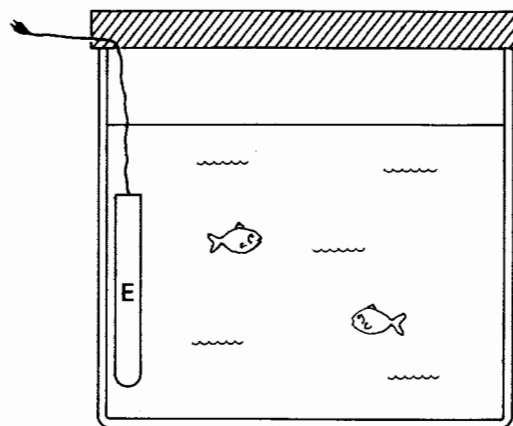
(1 MPa = 10^6 Pa)

De meeste luchtmoleculen bevonden zich in de cilinder

- A om 2.00 u.
- B om 8.00 u.
- C om 14.00 u.

- Kies het juiste antwoord en licht je keuze toe.

6. De verwarming van een aquarium bestaat uit een element E met een vermogen van 120 W (zie figuur 6).
Op een dag staat het element totaal 15 uur aan.
- a. Bereken de elektrische energie die het element op die dag verbruikt.



figuur 6

Op zeker moment tijdens het opwarmen van het water meten we op vier plaatsen in het aquarium de temperatuur.
Deze metingen zijn: 21°C, 22°C, 23°C en 24°C.

Op het antwoordpapier zie je het aquarium nogmaals afgedrukt met voor iedere meting een cirkeltje. Waar we 22°C hebben gemeten is dat in het cirkeltje aangegeven.

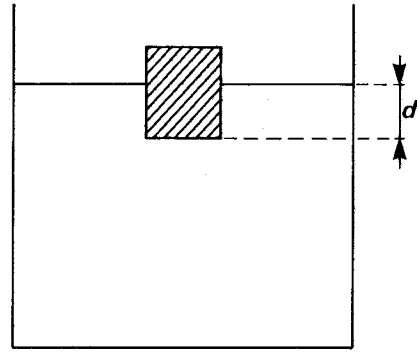
- b. Zet in de drie andere cirkeltjes de drie andere temperaturen op de juiste wijze.

Het aquarium bevat op een bepaald moment 180 kg water van 20°C (= kamertemperatuur). Dit water moet op een temperatuur van 25°C worden gebracht. Water heeft een soortelijke warmte van 4,2 kJ/kg·°C.

- c. Bereken hoeveel warmte het verwarmingselement E moet leveren om het water op te warmen. (Neem aan dat de door het element geleverde warmte uitsluitend het water opwarmt.)

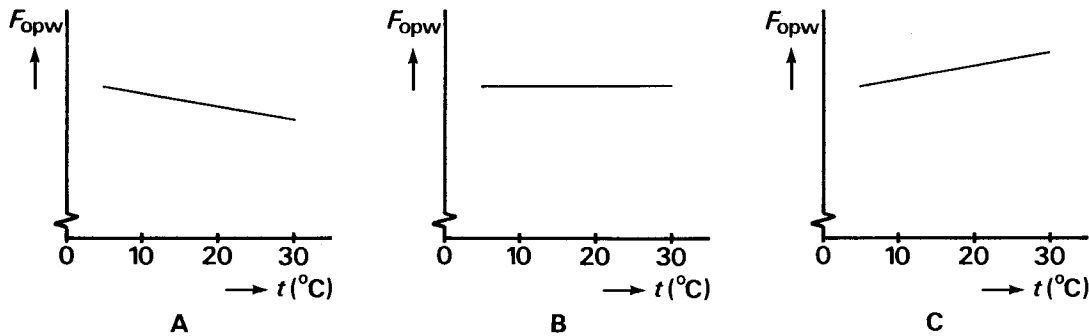
7. OPWAARTSE KRACHT EN DIEPGANG

Truus laat een voorwerp drijven in een bak met water. Zij verwarmt het water en meet van tijd tot tijd de temperatuur t van het water en de diepgang d van het voorwerp (zie figuur 7.1). We nemen aan dat tijdens deze proef het volume van het voorwerp constant blijft.



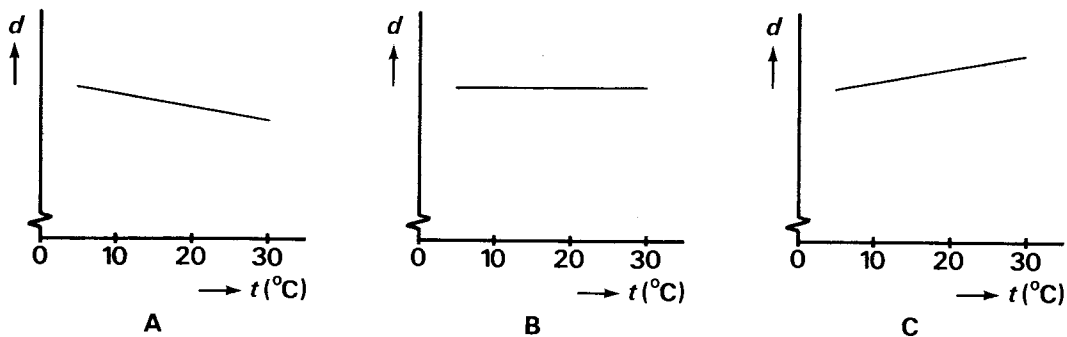
figuur 7.1

- a. Welk van de diagrammen uit figuur 7.2 geeft het verband tussen de opwaartse kracht F_{opw} en de temperatuur t van het water juist weer? Licht je antwoord toe.



figuur 7.2

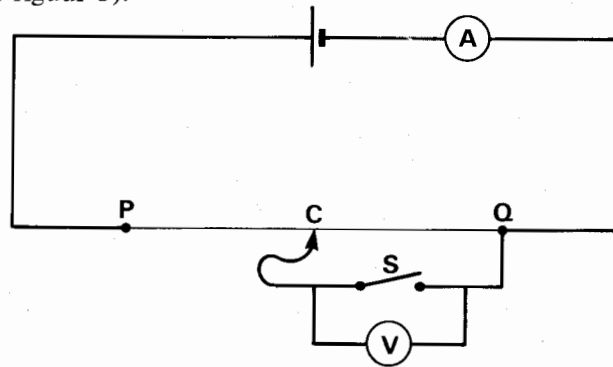
- b. Welk van de diagrammen uit figuur 7.3 geeft het verband tussen de diepgang d en de temperatuur t van het water juist weer? Licht je antwoord toe.



figuur 7.3

8. Piet doet tijdens een practicum onderzoek aan een lange rechte draad. Hij maakt daarvoor onderstaande schakeling (zie figuur 8).

C is een schuifcontact dat langs de draad bewogen kan worden.
S is een schakelaar.
V is een spanningsmeter.
A is een stroommeter.



figuur 8

De lange draad, die een weerstand van $100\ \Omega$ heeft, is gespannen tussen P en Q.
De weerstand van de overige draden is verwaarloosbaar.
Piet plaatst schuifcontact C midden tussen P en Q. Schakelaar S is geopend (zie figuur 8).
De stroommeter wijst $0,2\ \text{A}$ aan.

- a. Wat zal de spanningsmeter aanwijzen?

- A $0\ \text{V}$
- B $10\ \text{V}$
- C $20\ \text{V}$
- D $40\ \text{V}$

Kies het juiste antwoord.

Piet sluit nu schakelaar S.

- b. Bereken welke waarde de stroommeter nu zal aanwijzen.
c. Wat zal de spanningsmeter nu aanwijzen?

- A $0\ \text{V}$
- B $10\ \text{V}$
- C $20\ \text{V}$
- D $40\ \text{V}$

Kies het juiste antwoord.

9. EEN ELEKTRISCHE SCHAKELING

Teken het schakelschema van een stroomkring met 3 lampjes (L_1 , L_2 en L_3), een batterij, een stroommeter en een spanningsmeter.

Het schakelschema moet aan de volgende drie voorwaarden voldoen:

- 1 Als L_1 uit de fitting wordt gedraaid, brandt L_3 niet meer maar L_2 nog wel.
- 2 De stroommeter meet de stroom door L_2 .
- 3 De spanningsmeter meet de spanning van de batterij.

N.B. Maak bij het tekenen gebruik van de volgende symbolen en noteer bij ieder lampje het nummer.

= batterij

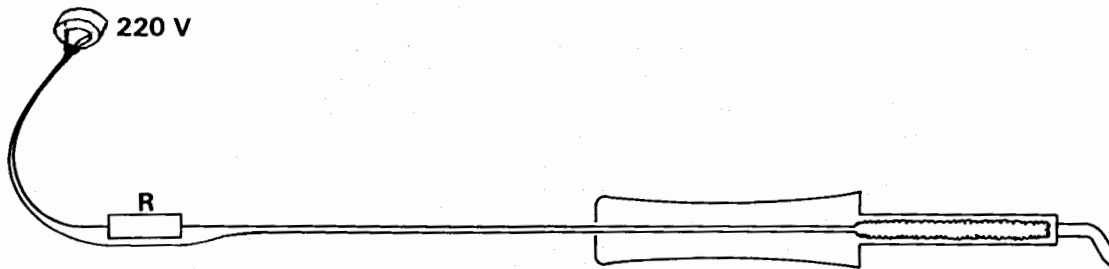
= stroommeter

= lamp

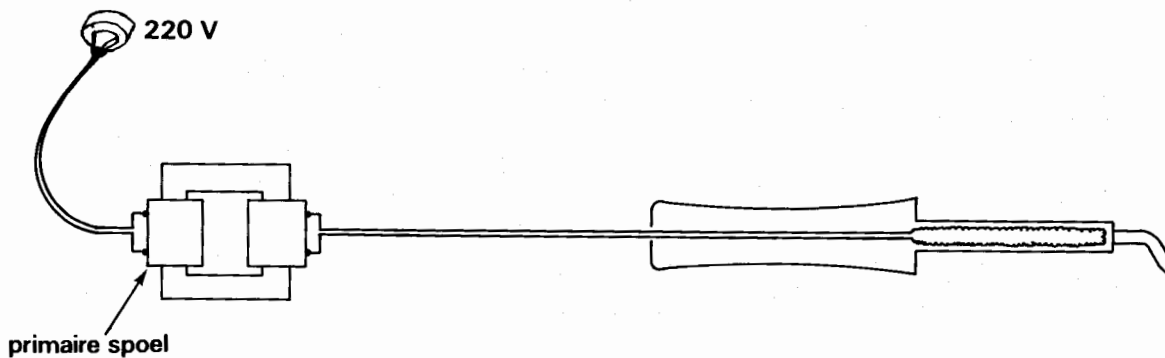
= spanningsmeter

10. DE SOLDEERBOUT

Als je een soldeerbout (125 V/200 W) wilt aansluiten op het lichtnet van 220 V, dan moet je de spanning verlagen tot 125 V. Dit kan met een in serie geschakelde weerstand R (figuur 10.1) of met een transformator (figuur 10.2). De transformator wordt als ideaal beschouwd.



figuur 10.1 (Schakeling met weerstand)



figuur 10.2 (Schakeling met transformator)

- a. De energie die *alleen de soldeerbout* per seconde gebruikt is
- A het grootst in de schakeling met de weerstand.
 - B het grootst in de schakeling met de transformator.
 - C in beide schakelingen even groot.

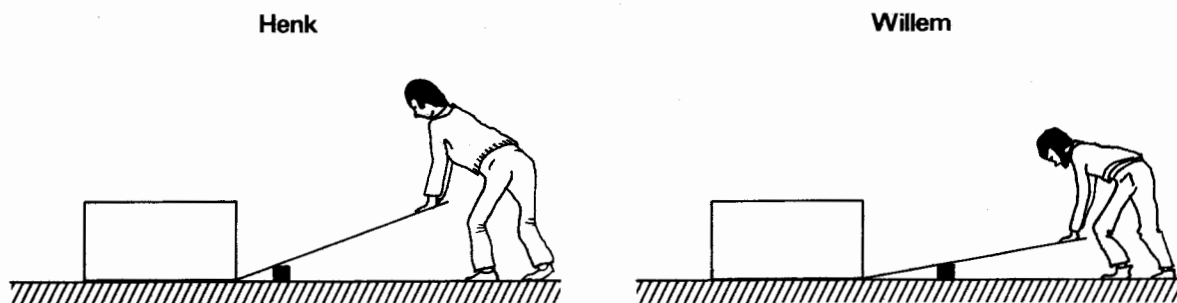
Kies het juiste antwoord.

- b. Het vermogen dat het lichtnet moet leveren is
- A het grootst in de schakeling met de weerstand.
 - B het grootst in de schakeling met de transformator.
 - C in beide schakelingen even groot.

Kies het juiste antwoord.

- c. De secundaire spoel van de transformator in figuur 10.2 heeft 500 windingen. Bereken het aantal windingen van de primaire spoel.
- d. Bereken de weerstand R die in de schakeling van figuur 10.1 nodig is.

11. Henk en Willem tillen beide een even zware kist op. Zij gebruiken daarvoor een even lange staaf die ondersteund wordt door een blokje staal (zie figuur 11). Je hoeft bij deze opgave geen rekening te houden met het gewicht van de staaf.



figuur 11

- a. De kracht die Henk in verticale richting op het uiteinde van de staaf moet uitoefenen, is vergeleken met die van Willem
- A kleiner.
 - B even groot.
 - C groter.

Kies het juiste antwoord en licht je keuze toe (gebruik daarbij de begrippen moment en arm).

- b. De arbeid die Henk moet verrichten om de rechterkant van die kist 1 cm in verticale richting op te tillen, is vergeleken met die van Willem
- A kleiner.
 - B even groot.
 - C groter.

Kies het juiste antwoord en licht je keuze toe.

12. Ruud heeft een kleine caravan gekocht met een massa van 350 kg. Zijn auto heeft een massa van 900 kg. Hij gaat de combinatie van auto en caravan beproeven op een testbaan (zie figuur 12.1).



figuur 12.1

Als de combinatie een snelheid van 72 km/uur (= 20 m/s) heeft, drukt Ruud op het rempedaal. Op dat moment gaat de combinatie eenparig vertraagd bewegen. De combinatie komt na 4,0 s tot stilstand.

- a. Bereken de kracht die de combinatie tot stilstand heeft gebracht.

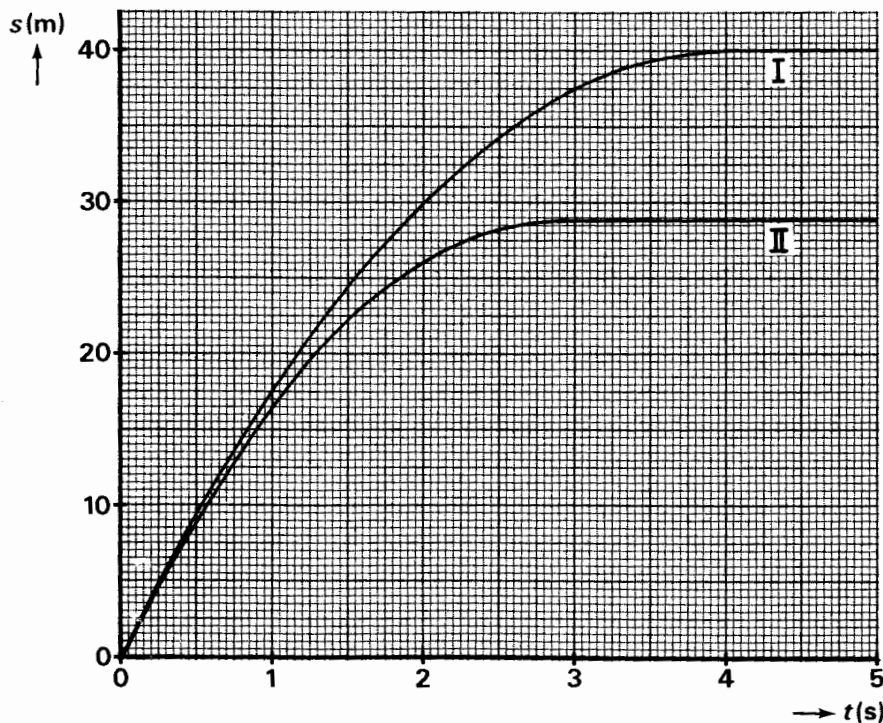
In onderstaand diagram (figuur 12.2) is in grafiek I de door de combinatie afgelegde weg sinds het begin van het remmen uitgezet tegen de tijd.

In grafiek II is zo'n grafiek getekend voor de auto als hij geen caravan achter zich heeft.

In beide gevallen werd vóór het remmen gereden met een snelheid van 20 m/s en is de remmende kracht even groot geweest.

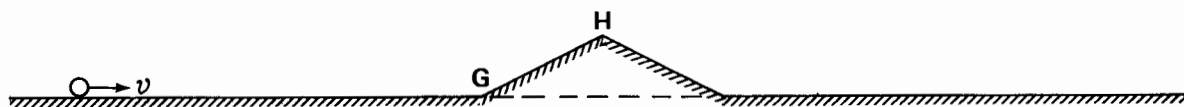
Uit grafiek I en II blijken twee verschillen: een verschil in remweg en een verschil in remtijd.

- b.1. Bepaal het verschil in remweg.
b.2. Bepaal het verschil in remtijd.



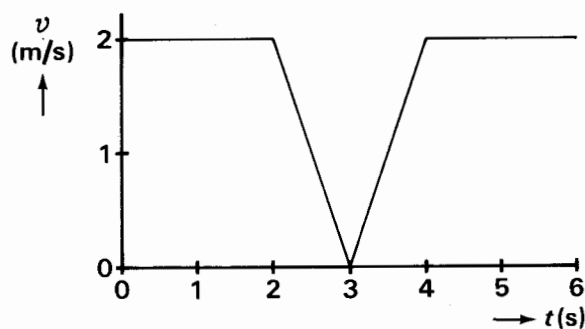
figuur 12.2

13. Op een minigolfbaan wordt een balletje geslagen over een traject zoals hieronder is weergegeven (zie figuur 13.1).



figuur 13.1

In het diagram van figuur 13.2 is de snelheid uitgezet tegen de tijd. De massa van het balletje is 60 gram.



figuur 13.2

- Beredeneer met behulp van de gegevens uit figuur 13.2 dat de wrijving die het balletje ondervindt verwaarloosbaar klein is.
- Bepaal de kinetische energie van het balletje in punt G van figuur 13.1.
- Welke energie-omzetting heeft plaatsgevonden als het balletje zich bevindt in punt H van figuur 13.1?
- Bereken met behulp van de gegevens uit de grafiek in figuur 13.2 de afstand die het balletje heeft afgelegd van $t = 3$ s tot $t = 6$ s.

Op het antwoordpapier is het weg–tijd-diagram afgedrukt voor de eerste drie seconden van de beweging.

- Schets in dit diagram de grafiek die het verband aangeeft tussen de afgelegde weg en de tijd voor de periode van $t = 3$ s tot $t = 6$ s.

EINDE