

EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1984

MAVO - C

Dinsdag 8 mei, 9.00–11.00 uur

NATUURKUNDE

Dit examen bestaat uit dertien opgaven  
Bijlage: 2 antwoordbladen



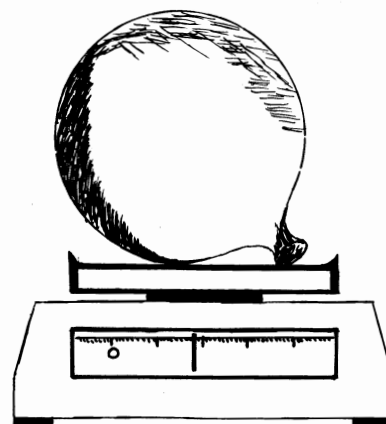
Waar nodig mag bij de opgaven gebruik worden gemaakt van het gegeven dat de valversnelling  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

1. Een schaatser oefent een grote druk uit op het ijs. Het contactoppervlak van één schaats met het ijs is  $0,5 \text{ cm}^2$ .
  - Bereken de druk die een schaatser met een massa van 60 kg op het ijs uitoefent als hij op één schaats staat.

2. We blazen een ballon op en leggen deze op een gevoelige weegschaal. De wijzer van de weegschaal slaat uit (zie figuur 2).

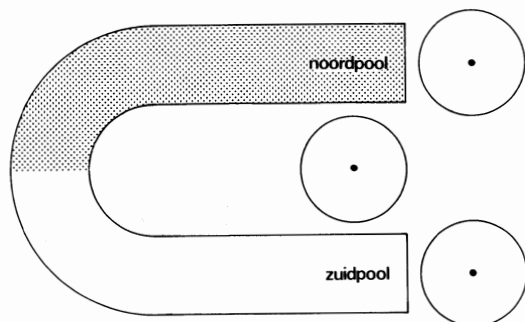
We plaatsen de gehele opstelling in de zon. Na enige tijd slaat de wijzer minder ver uit. Er is geen lucht uit de ballon verdwenen. We zien dat de ballon groter is geworden.

- Leg uit waarom de wijzer nu minder ver uitslaat.



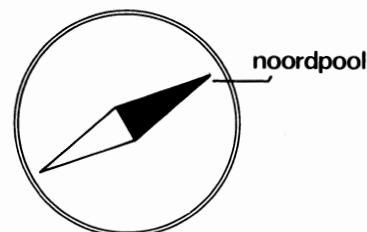
figuur 2

3. Een hoefmagneet heeft een noord- en een zuidpool. In de buurt van deze hoefmagneet zetten we drie kompasjes (zie figuur 3.1).



figuur 3.1

afbeelding kompasje



figuur 3.2

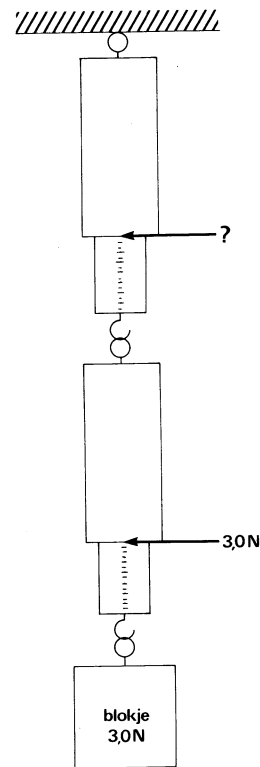
In figuur 3.2 is een kompasje afgebeeld. De zwarte punt van de magneetnaald is de noordpool. Op het antwoordblad is figuur 3.1 nogmaals afgedrukt.

- Teken op het antwoordblad in de drie kompasjes de magneetnaalden in de juiste stand.

4. We bevestigen twee veerunsters (dynamometers) aan elkaar (zie figuur 4). Aan de onderste veerunster hangen we een blokje met een gewicht van 3,0 N.

Beide veerunsters hebben een gewicht van 0,4 N.

- Welke stand lezen we af op de bovenste veerunster?



figuur 4

5. Astronauten moeten tijdens hun training op aarde vertrouwd raken met situaties die ze kunnen tegenkomen: gewichtloosheid, grotere of kleinere valversnelling, grote ruimtepakken. Tijdens zo'n training op *aarde* werpt een astronaut met volle bepakking een steen omhoog. De steen stijgt 8,0 m. Bekend is dat:

- de steen een massa heeft van 0,2 kg;
- de valversnelling op aarde  $10 \text{ m/s}^2$  is;
- de valversnelling op de maan  $1,7 \text{ m/s}^2$  is.

- a. 1. Bereken de toename van de potentiële energie van de steen als deze 8,0 m stijgt.  
2. Hoe groot is de (kinetische) energie waarmee de steen weggegooid werd.
- b. Bereken hoeveel de steen stijgt als de astronaut deze steen op de *maan* met dezelfde beginsnelheid omhoog zou gooien.
6. Een gloeilamp levert bij een spanning van 100 V een vermogen van 50 W.
- a. 1. Bereken de stroomsterkte door de lamp.  
2. Bereken de weerstand van de gloeidraad van de lamp.

De spanning wordt opgevoerd tot 150 V. De gloeilamp gaat feller branden. De weerstand van de lamp is daarbij ook groter geworden.

- b. Verklaar waarom de waarde van de weerstand bij de twee spanningen verschillend is.



## 7. Uitwateringsmerk.

Op de romp van zeeschepen is een zogenaamd uitwateringsmerk aangebracht. Hiermee kun je vaststellen hoe diep het schip in het water mag liggen als het geladen is. Het merk bestaat uit een aantal strepen die boven elkaar zijn aangebracht. Bij de strepen staan letters. In figuur 7.1 is de situatie weergegeven en in figuur 7.2 een vergroting van het uitwateringsmerk.



TZW = Tropen ZoetWater  
 ZW = ZoetWater  
 Z = Zomer  
 W = Winter

figuur 7.1

figuur 7.2

In deze opgave gaan we het uitwateringsmerk nader bekijken.

Een schip wordt in de winter (lage temperatuur) in de haven van Rotterdam beladen. Rotterdam is een zoetwaterhaven. Het schip is beladen tot de lijn ZW.

Het schip vaart naar de tropen. Het meert ook daar weer af in een zoetwaterhaven. Het schip ligt nu tot de lijn TZW in het water. De lijnen ZW en TZW gelden dus beide voor zoetwater.

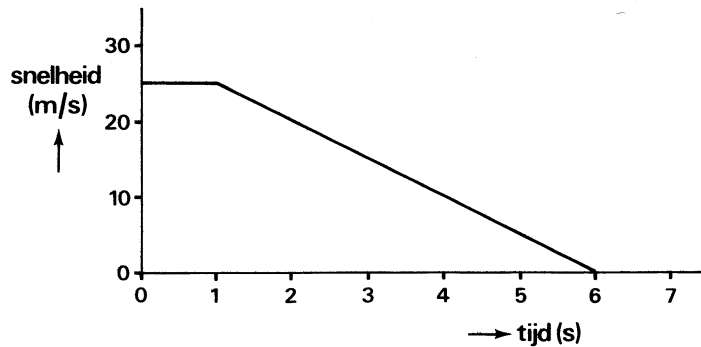
- a. Beredeneer waarom de lijn TZW in het uitwateringsmerk boven de lijn ZW ligt. Gebruik in je antwoord het woord dichtheid.

De lijnen aan de rechterkant van het uitwateringsmerk worden gebruikt als het schip zich in zeewater (zoutwater) bevindt.

's Zomers mag het schip beladen worden tot de lijn Z; in de winter tot de lijn W.

- b. Verklaar waarom de lijnen voor zoutwater onder de lijnen voor zoetwater liggen.

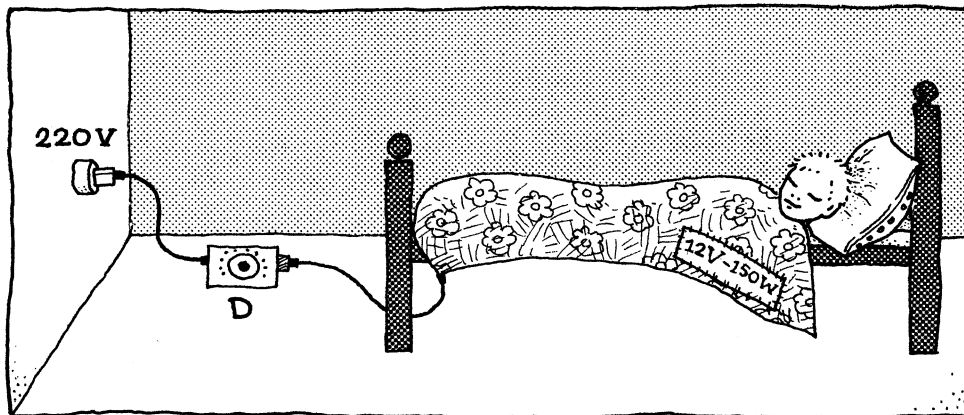
8. Een auto rijdt met een snelheid van 25 m/s. Op het tijdstip  $t = 0$  s ziet de bestuurder plotseling een obstakel op de weg. Hij remt.  
In het diagram van figuur 8 is de snelheid uitgezet tegen de tijd tussen het moment waarop hij het obstakel waarneemt en het moment waarop de auto tot stilstand komt.



figuur 8

- a. Hoe verklaar je dat de snelheid in de periode van  $t = 0$  s tot  $t = 1$  s nog constant is?
- b. 1. Bepaal de afstand die de auto aflegt in de periode van  $t = 0$  s tot  $t = 1$  s.  
2. Bepaal de afstand die de auto in totaal aflegt van  $t = 0$  s tot  $t = 6$  s.
9. Elektrische deken.

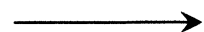
Een elektrische deken (12 V – 150 W) is via doos D aangesloten op het lichtnet (220 V) (zie figuur 9).



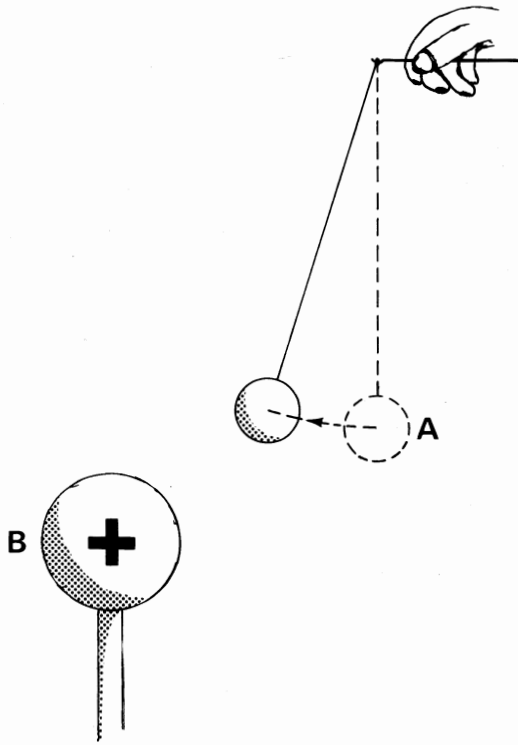
figuur 9

In doos D bevindt zich een transformator. Deze transformator beschouwen we als ideaal.

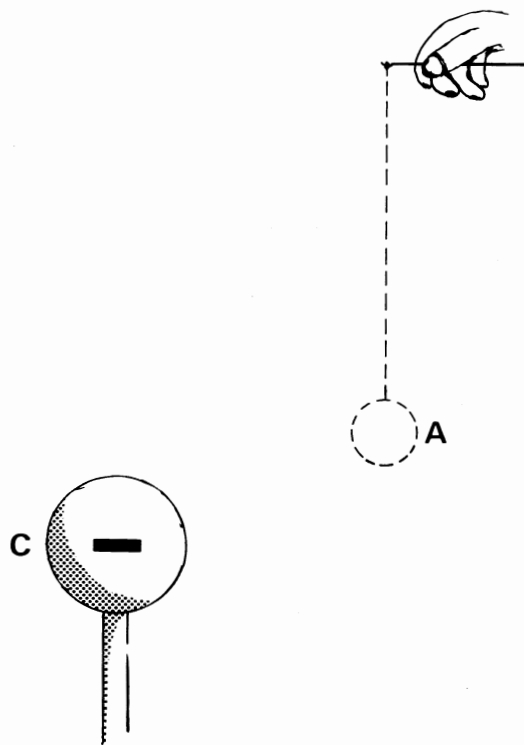
- a. Bereken de sterkte van de stroom die door het lichtnet aan de transformator wordt geleverd.
- b. Bereken hoeveel warmte in de deken wordt ontwikkeld in één kwartier als de deken het aangegeven vermogen opneemt?



10. We houden een ongeladen bolletje, A, in de buurt van een positief geladen bol B. Bolletje A is gemaakt van zilverpapier en hangt aan een nylondraad. Bolletje A wordt door bol B aangetrokken maar raakt hem niet (zie figuur 10.1).



figuur 10.1



figuur 10.2

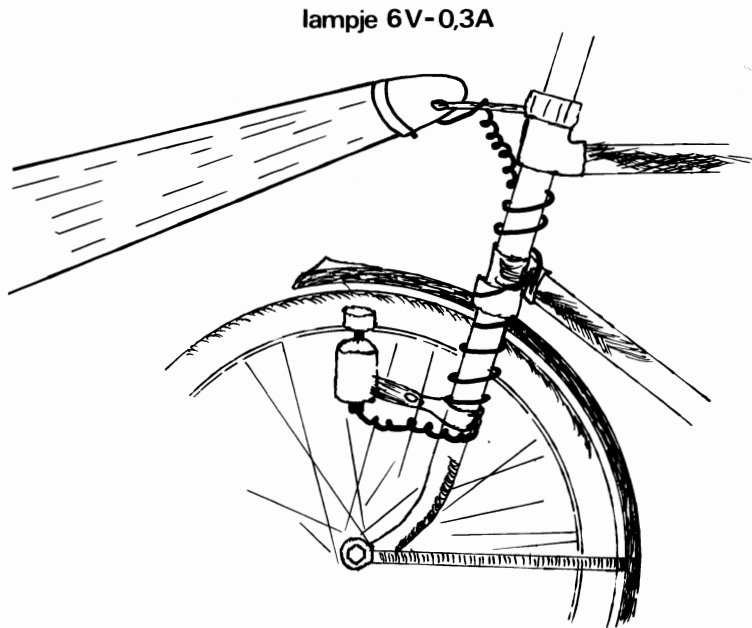
Daarna houden we A in de buurt van bol C. Bol C is gelijk aan bol B maar is negatief geladen. Deze negatieve lading is even groot als de lading van B (zie figuur 10.2).

- Beredeneer wat dan met het zilverpapierbolletje A zal gebeuren.

11. We willen een lampje van  $6\text{ V} - 0,3\text{ A}$  op de juiste spanning laten branden.

a. Bereken hoeveel energie de lamp per seconde verbruikt als hij op de juiste spanning brandt.

Als spanningsbron gebruiken we een fietsdynamo. In een dynamo wordt arbeid omgezet in elektrische energie. We gaan er vanuit dat in de dynamo geen verliezen optreden (zie figuur 11).

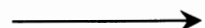


figuur 11

b. 1. Hoeveel arbeid moet in de dynamo per seconde worden omgezet in elektrische energie om het lampje op de juiste spanning te laten branden?

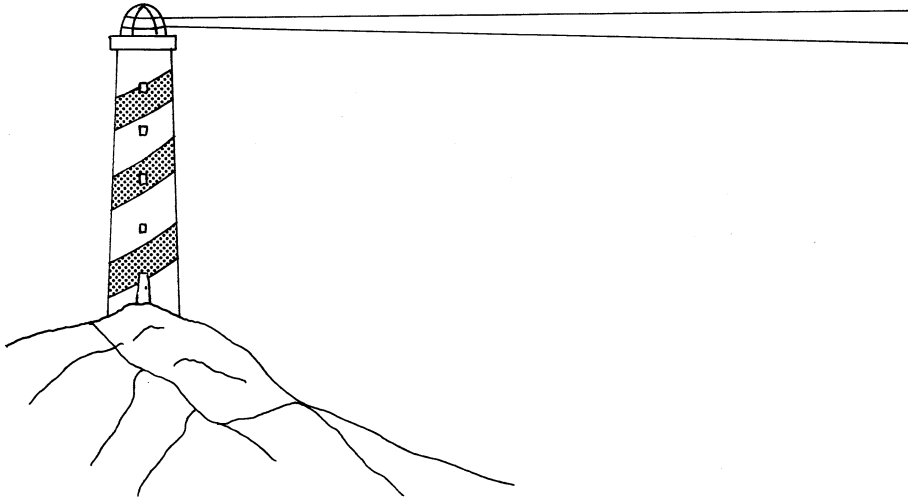
In deze situatie is een kracht nodig van  $0,4\text{ N}$  om het dynamowieltje te laten draaien. We gaan er van uit dat de arbeid die de kracht verricht volledig wordt omgezet in elektrische energie.

b. 2. Bereken de afstand die de fietsband in deze situatie per seconde langs het dynamowieltje aflegt.



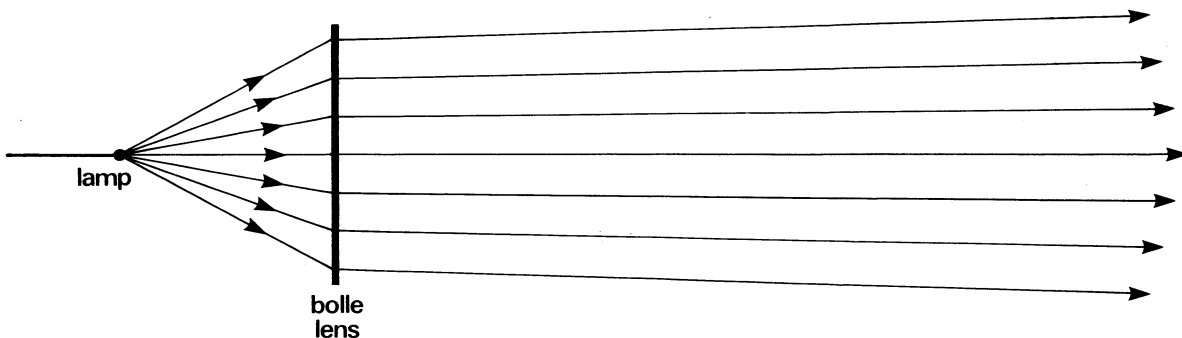
## 12. Vuurtoren.

De vuurtorens langs onze kust ontleen hun naam aan de vuurtorens uit de middeleeuwen. Dit waren hoge torens met een plat dak waarop 's nachts grote vuren werden gestookt. De huidige vuurtorens zijn uitgerust met een sterke gloeilamp waarvoor zich een bolle lens bevindt (zie figuur 12.1).



figuur 12.1

In figuur 12.2 is de opstelling schematisch getekend.



figuur 12.2

- a. Leg uit waarom op grote afstand het licht van de vuurtoren beter te zien is wanneer voor de lamp een lens staat dan wanneer deze er niet is.

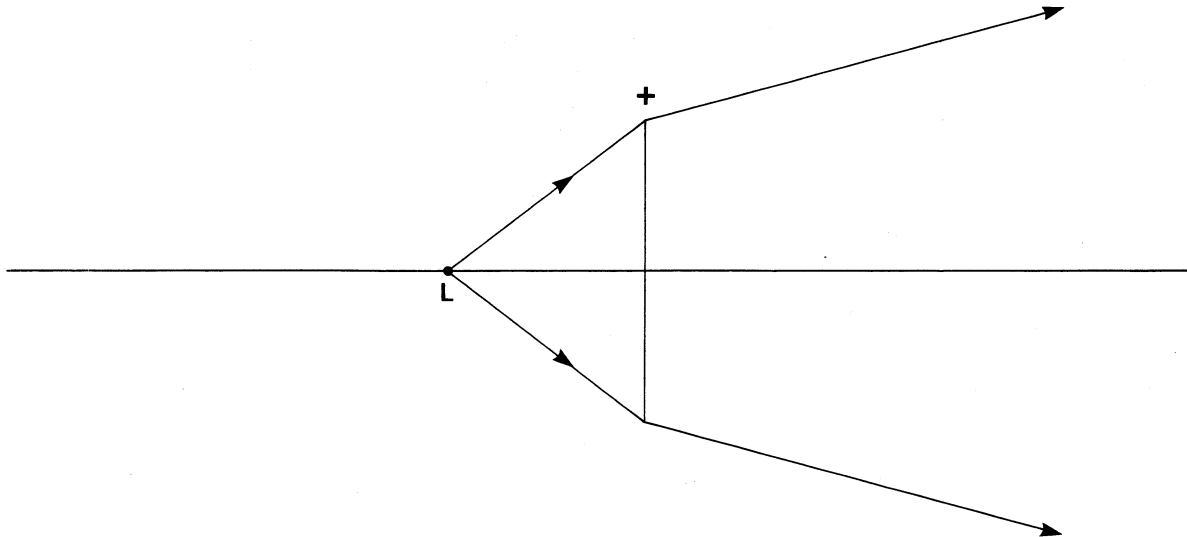
De uittredende bundel is bijna evenwijdig maar divergeert nog net.

Om de vorm van de lichtbundel van figuur 12.2 te verkrijgen moet de lamp geplaatst worden:

- A tussen het brandpunt en de lens.  
 B in het brandpunt van de lens.  
 C op een afstand groter dan de brandpuntsafstand van de lens.
- b. Kies het juiste antwoord.



Tijdens een practicum wordt de opstelling van een vuurtoren nagebouwd. Deze opstelling is in figuur 12.3 op ware grootte weergegeven.



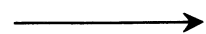
figuur 12.3

Op het antwoordblad is figuur 12.3 nogmaals getekend.

- c. 1. Toon met behulp van de tekening van figuur 12.3 op het antwoordblad aan dat de afstand van het beeldpunt tot de lens 7,4 cm is.
2. Bepaal met behulp van figuur 12.3 op het antwoordblad de brandpuntsafstand van de lens die tijdens het practicum is gebruikt.

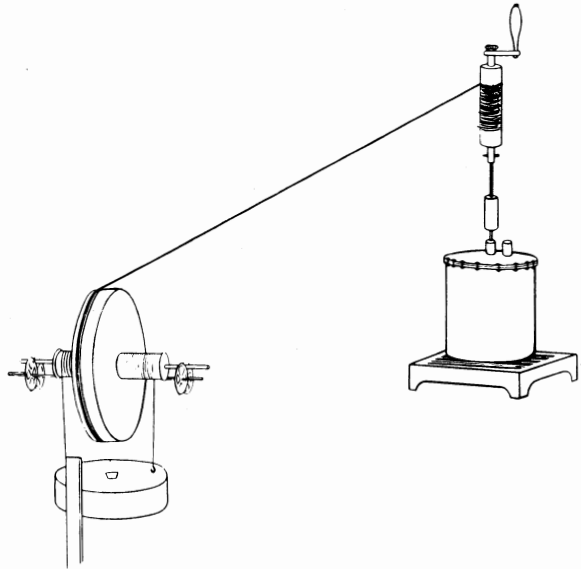
In figuur 12.4 op het antwoordblad is vanuit de lamp L ook een lichtstraal getekend die in P op de lens valt.

- d. Teken in figuur 12.4 op het antwoordblad het verloop van de lichtstraal LP na breking door de lens.



## 13. De historische proef van James Joule.

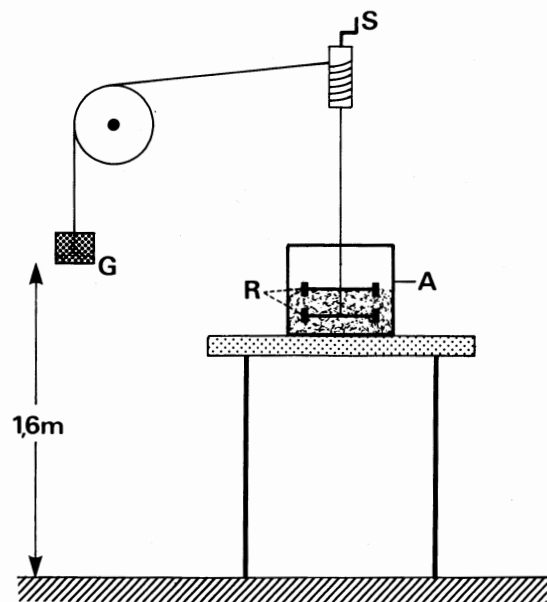
In 1840 deed James Joule, een Engelse natuurkundige, een proef waarmee hij voor die tijd iets nieuws aantoonde. Hij liet zien dat er een verband bestaat tussen mechanische energie en warmte. Hieronder zie je een tekening van de opstelling zoals hij die gebruikte (zie figuur 13.1).



figuur 13.1

Om goed te kunnen begrijpen hoe de proef werd uitgevoerd, zie je in figuur 13.2 een vereenvoudigde tekening van de opstelling.

Een gewicht  $G$  is met een slinger  $S$  omhoog gedraaid tot een hoogte van 1,6 m. Het gewicht zakt naar beneden en het schoepenrad  $R$  draait in de met water gevulde bak  $A$ . Door de wrijving die hierbij optreedt, wordt het water verwarmd. Het temperatuurverschil tussen het begin en het einde van de proef wordt gemeten.



figuur 13.2

Bij het uitvoeren van de proef beginnen we in de situatie die in figuur 13.2 is weergegeven.

a. Noem drie soorten energie die bij deze proef een rol spelen.

De proef wordt uitgevoerd met een gewicht waarvan de massa 180 kg is.

b. Laat door middel van een berekening zien dat de potentiële energie van dit gewicht aan het begin van de proef 2880 J is.

Het gewicht komt met een zekere snelheid op de grond terecht. Wat kun je zeggen over de energie die door het water in bak A wordt opgenomen?

- A Deze is groter dan 2880 J.
- B Deze is gelijk aan 2880 J.
- C Deze is kleiner dan 2880 J.

c. Kies het juiste antwoord en licht je keuze toe.

Op het antwoordblad is een grafiek getekend van de meetresultaten die je krijgt als je de proef een aantal malen herhaalt met verschillende gewichten  $G$  (zie figuur 13.3). Je mag er vanuit gaan dat tijdens de proef geen warmte-uitwisseling met de omgeving plaatsvindt.

d. Teken in het diagram op het antwoordblad de grafiek die je zou krijgen als het gewicht steeds van een hoogte van 0,8 m zou vallen in plaats van 1,6 m.

EINDE