

EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1984

MAVO - D

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 $g = 10 \text{ m/s}^2$.

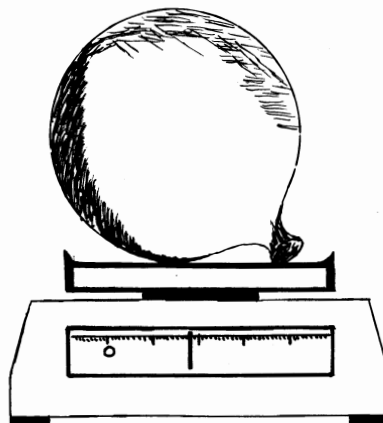
1. Een schaatser oefent een grote druk uit op het ijs. Het contactoppervlak van één schaats met het ijs is $0,5 \text{ cm}^2$.

- 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).

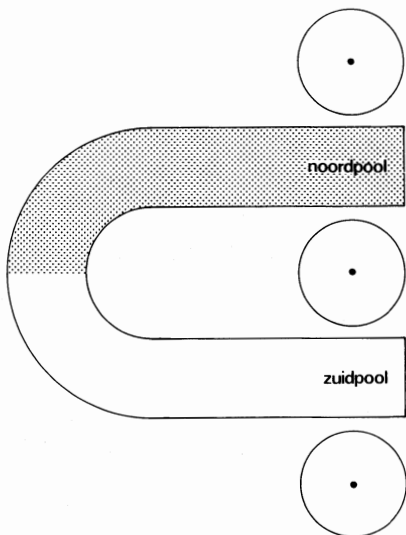
We plaatsen de gehele opstelling in de zon. Na enige tijd slaat de wijzer minder ver uit. Er is geen lucht uit de ballon verdwenen.

- Leg uit waarom de wijzer nu minder ver uitslaat.



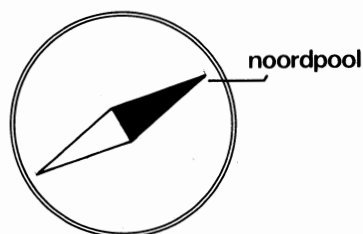
figuur 2

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.

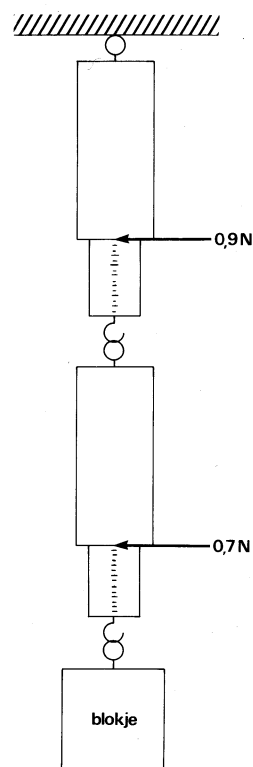
- Teken op het antwoordblad in de drie kompasjes de magneetnaalden in de juiste stand.

4. We bevestigen twee veerunsters (dynamometers) aan elkaar (zie figuur 4). Aan de onderste veerunster hangen we een blokje. De bovenste veerunster geeft 0,9 N aan. De onderste geeft 0,7 N aan.

Het gewicht van het blokje is:

- A 0,2 N
- B 0,5 N
- C 0,7 N
- D 0,8 N
- E 0,9 N
- F 1,6 N

- Kies het juiste antwoord.



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 bekpakking 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 m/s^2 is;
 - de valversnelling op de maan $1,7 \text{ m/s}^2$ is.
- 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. 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 zee-water (zoutwater) bevindt.

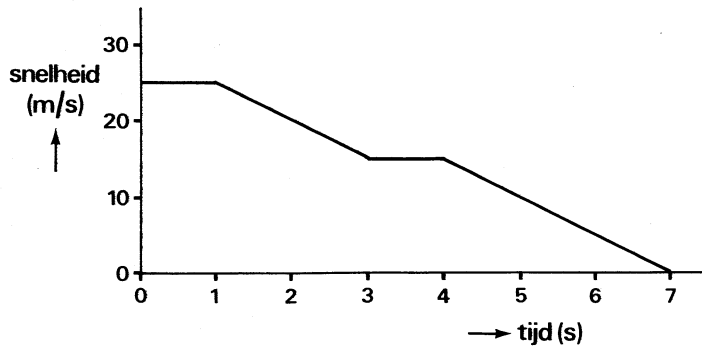
's Zomers mag het schip beladen worden tot de lijn Z; in de winter tot de lijn W.

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

In figuur 7.1 ontbreken nog twee afkortingen bij de bovenste en de onderste lijn. Onder andere de letter T bij de lijn tot waar het schip in de tropen in zee-water maximaal beladen mag worden. Op het antwoordblad is het uitwateringsmerk nogmaals afgebeeld (zie figuur 7.3).

- c. 1. Zet in figuur 7.3 op het antwoordblad bij de juiste lijn de letter T.
 2. Leg in de op het antwoordblad aangegeven ruimte uit waarom je de letter T nu juist bij die lijn hebt gezet.

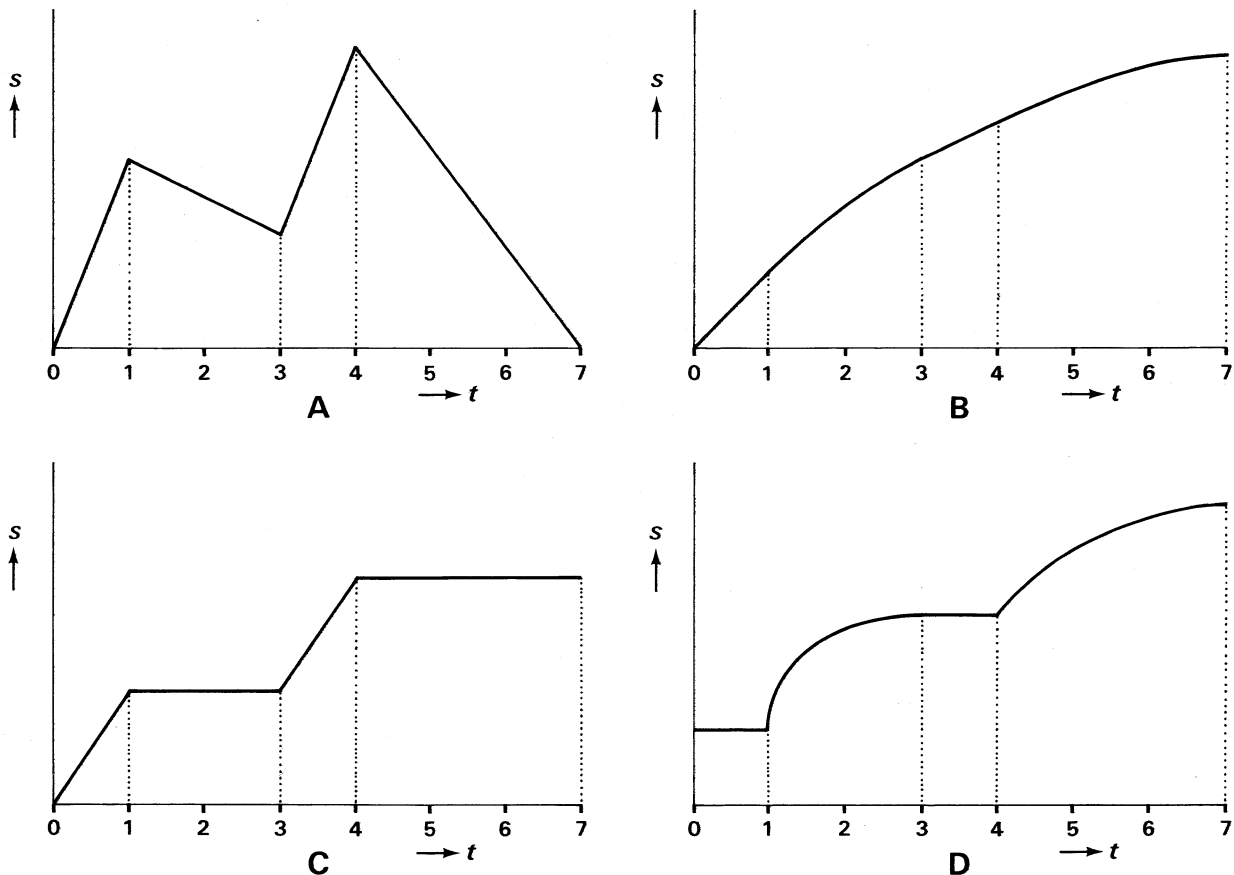
8. Een auto rijdt met een snelheid van 25 m/s. Op het tijdstip $t = 0$ s ziet de bestuurder plotseling een obstakel op de weg. Hij remt.
In het diagram van figuur 8.1 is de snelheid uitgezet tegen de tijd tussen het moment waarop hij het obstakel waarneemt en het moment waarop de auto tot stilstand komt.



figuur 8.1

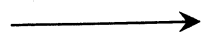
- Hoe verklaar je dat de snelheid in de periode van $t = 0$ s tot $t = 1$ s nog constant is?
- Bepaal de afstand die de auto aflegt in de periode van $t = 0$ s tot $t = 3$ s.

In figuur 8.2 zijn een viertal grafieken geschetst waarin de afgelegde weg (s) uitgezet is tegen de tijd (t).



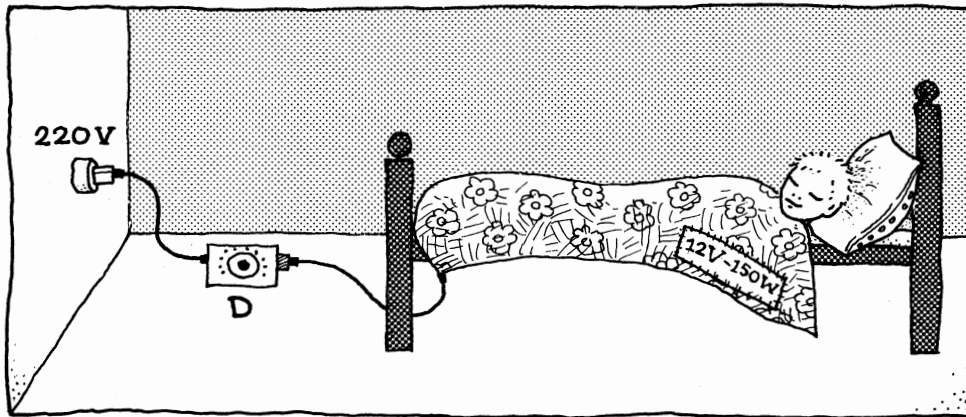
figuur 8.2

- Welke $s-t$ grafiek geeft het best de beweging van de auto weer in de periode van $t = 0$ s tot $t = 7$ s?



9. Elektrische deken.

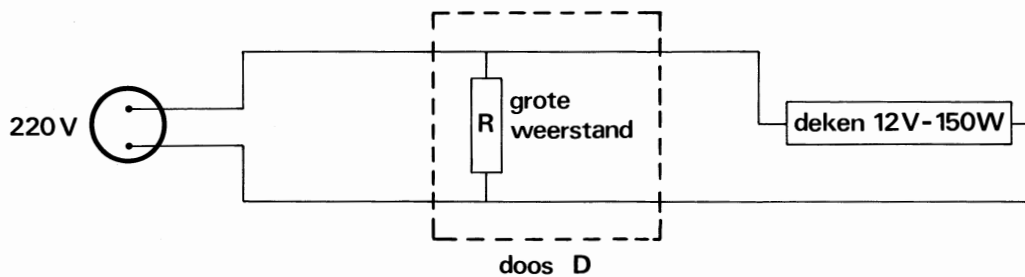
Een elektrische deken (12 V – 150 W) is via doos D aangesloten op het lichtnet (220 V) (zie figuur 9.1).



figuur 9.1

Mirjam, Inge en Erik discussiëren over wat mogelijk in doos D kan zitten. Ze maken elk een schets van de schakeling.

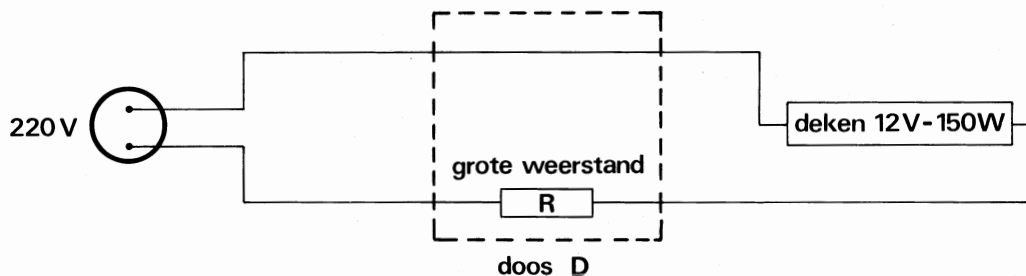
- Mirjam zegt dat in de doos D een grote weerstand zit en ze tekent onderstaande schakeling (zie figuur 9.2):



figuur 9.2

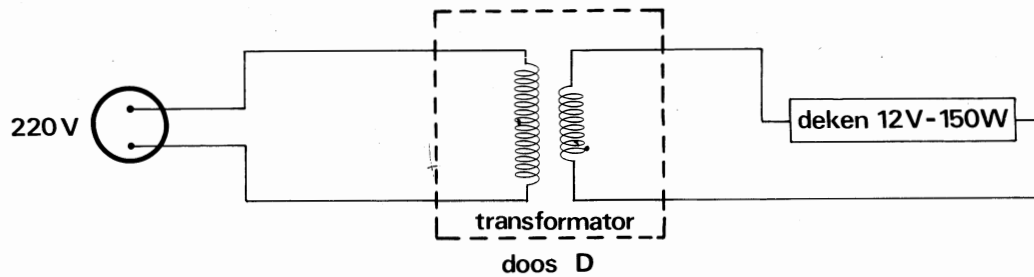
a. Waarom is het vermoeden van Mirjam zeker fout?

- Erik meent ook dat in doos D een grote weerstand zit maar hij tekent een andere schakeling (zie figuur 9.3):



figuur 9.3

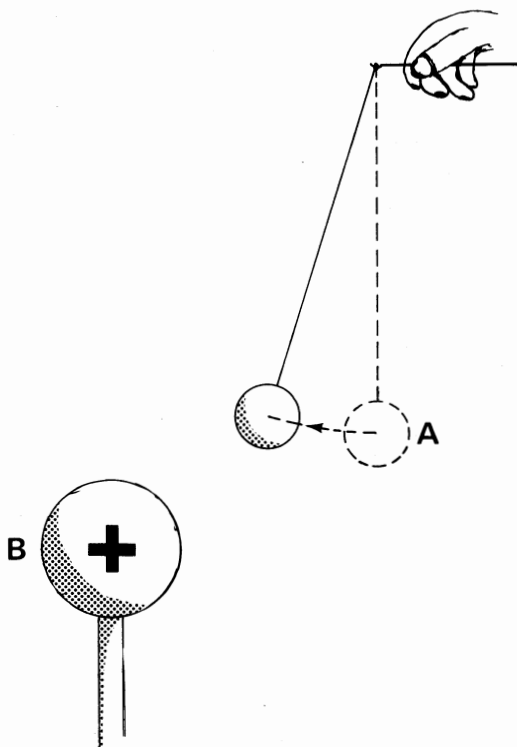
- Inge denkt dat in doos D een transformator aanwezig is. Zij tekent onderstaand schakelschema (zie figuur 9.4):



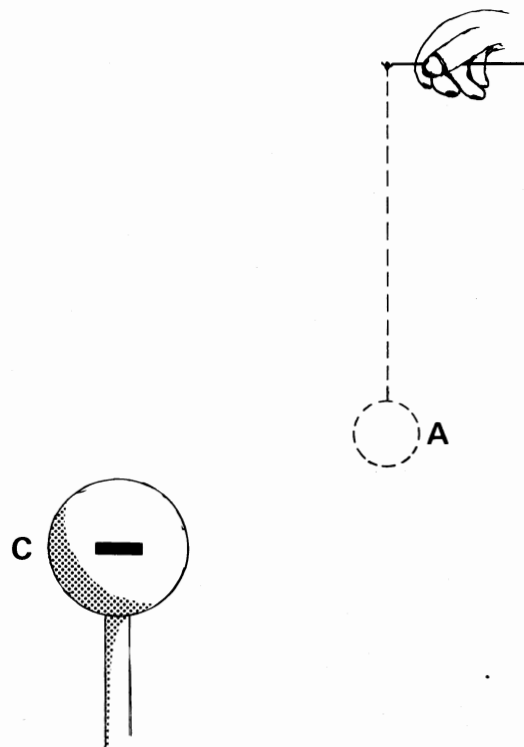
figuur 9.4

De ideeën van Inge en Erik zouden inderdaad in doos D kunnen zijn toegepast. In beide gevallen kan de deken functioneren bij een spanning van 12 V en met een vermogen van 150 W.

- b. Leg uit welk idee, dat van Inge of dat van Erik, in de praktijk het best bruikbaar is als je let op het energiegebruik.
10. We houden een bolletje, A, in de buurt van een positief geladen bol B. Bolletje A is gemaakt van zilverpapier en hangt aan een nyldraad. We weten niet of bolletje A geladen of ongeladen is en welke lading er eventueel op zit. Bolletje A wordt door bol B aangetrokken maar raakt hem niet (zie figuur 10.1).



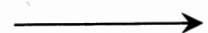
figuur 10.1



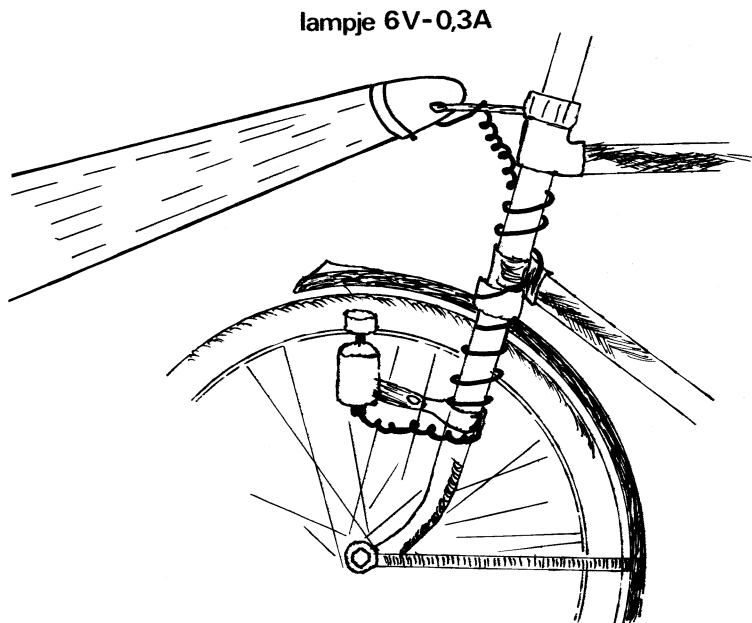
figuur 10.2

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 met het zilverpapier bolletje A zou kunnen gebeuren.



11. Als het wieltje van de dynamo langs de fietsband ronddraait, brandt de lamp op onze fiets. Hoe sneller we fietsen, hoe feller de lamp brandt (zie figuur 11).



figuur 11

Om een fietslamp van $6\text{ V} - 0,3\text{ A}$ op normale sterkte te laten branden, moet in de dynamo voldoende arbeid in elektrische energie worden omgezet.

- a. Bereken hoeveel elektrische energie de lamp per seconde gebruikt als hij op de juiste spanning brandt.

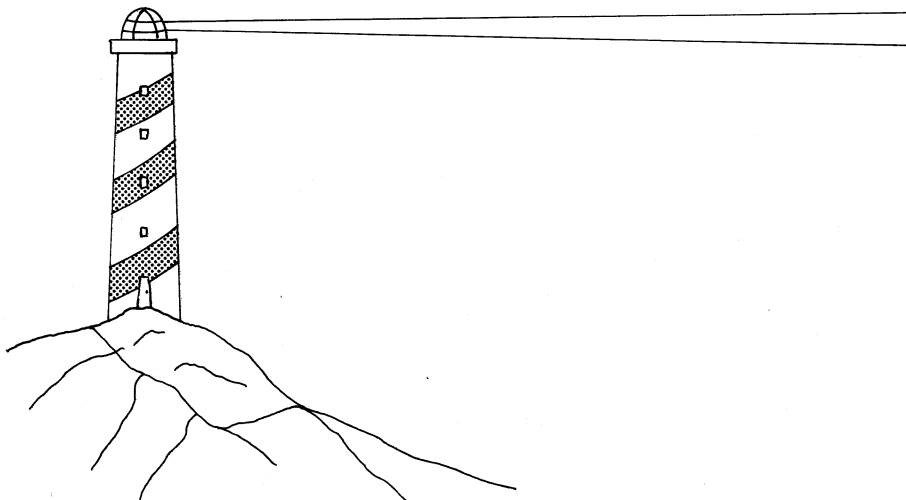
De kracht die nodig is om het dynamowieltje te laten draaien is in dit geval $0,4\text{ N}$.

We gaan er vanuit dat de arbeid die de kracht verricht, volledig wordt omgezet in elektrische energie.

- b. 1. Bereken de afstand die de fietsband in deze situatie per seconde langs het dynamowieltje aflegt.
2. Leg uit dat de fietslamp feller kan gaan branden als de snelheid van de fiets en dus de snelheid van het wieltje van de dynamo groter wordt.

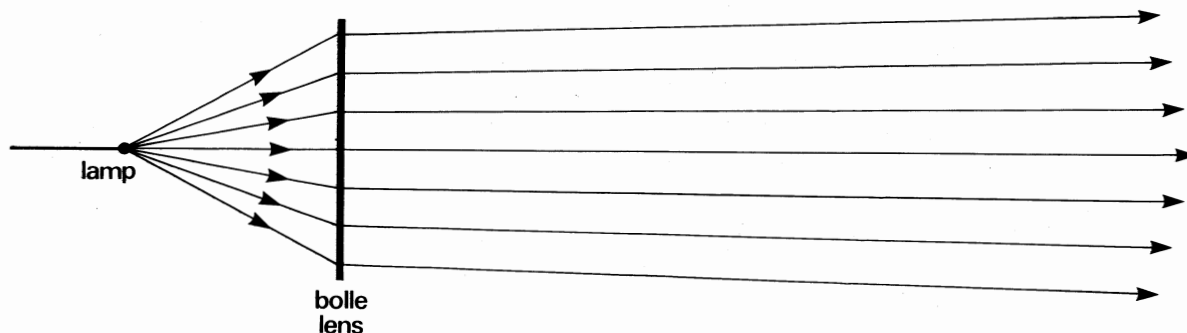
12. Vuurtoren.

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.

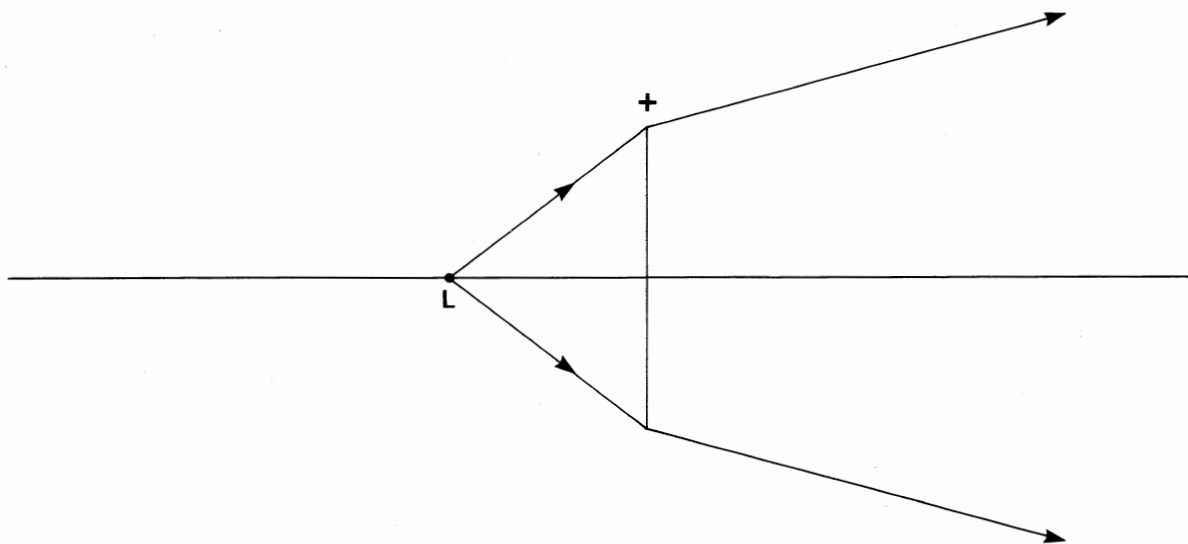
De brandpuntsafstand van de lens van de vuurtoren uit figuur 12.1 is 40 cm. De uittredende bundel is bijna evenwijdig maar divergeert nog net.

De afstand van de lamp tot lens moet dan zijn:

- A tussen de 30 en de 35 cm;
- B tussen de 35 en de 40 cm;
- C precies 40 cm;
- D tussen de 40 en de 45 cm;
- E tussen de 45 en de 50 cm.

- b. Kies het juiste antwoord en licht je keuze toe.

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



figuur 12.3

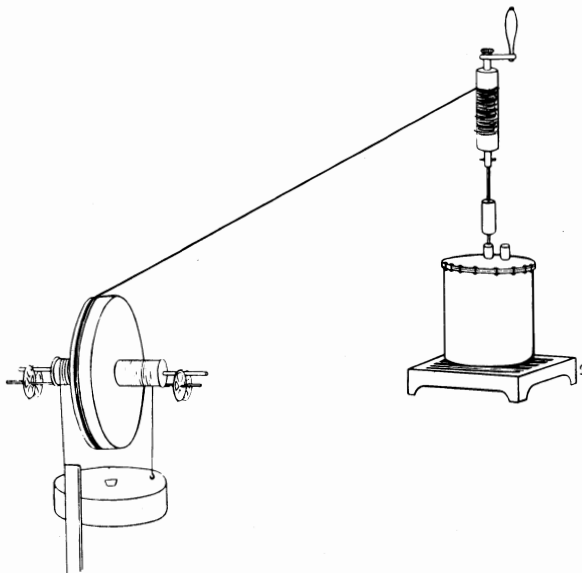
Op het antwoordblad is figuur 12.3 nogmaals getekend.

- c. 1. Construeer in de tekening van figuur 12.3 op het antwoordblad het beeldpunt.
2. Bepaal met behulp van figuur 12.3 op het antwoordblad de brandpuntsafstand van de lens die tijdens het practicum is gebruikt.



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

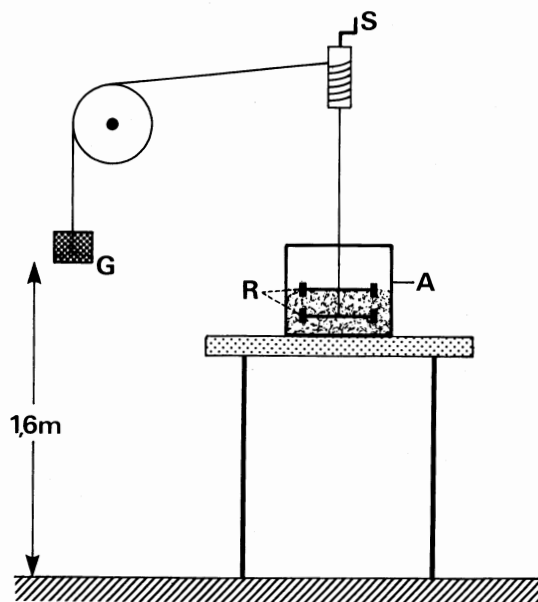
Om goed te kunnen begrijpen hoe de proef werd uitgevoerd, zie je in figuur 13.2 een vereenvoudigde tekening van de opstelling.

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.

Bij het uitvoeren van deze proef is de bak A gevuld met 50 g water.



figuur 13.2

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

- Welke energie-omzetting vindt in bak A plaats tijdens het uitvoeren van de proef?
- Bereken hoeveel potentiële energie het gewicht, G , met een massa van 50 kg aan het begin van de proef heeft.

In de tabel hieronder staan de meetresultaten die je krijgt wanneer de proef meerdere keren uitgevoerd wordt met telkens een ander gewicht G .

Massa van G (kg)	Temperatuurverschil ($^{\circ}\text{C}$)
30	1,1
80	2,9
120	4,4
170	6,2
200	7,3

Op het antwoordblad is in figuur 13.3 een assenstelsel getekend.

- c. Teken in figuur 13.3 op het antwoordblad de grafiek die het verband tussen de massa van G en het temperatuurverschil weergeeft.
- d. Teken in figuur 13.3 op het antwoordblad de grafiek die je krijgt als bij het uitvoeren van de proef 100 g water in bak A zit.

We gaan er vanuit dat de helft van de potentiële energie van het gewicht G bij deze proef wordt omgezet in warmte in bak A en dat geen warmte-uitwisseling met de omgeving plaatsvindt.

- e. Bereken met behulp van de tabel of de grafiek de soortelijke warmte van water.

EINDE