

**EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1986**

**D - niveau**

Dinsdag 22 april, 9.00–11.00 uur

**NATUURKUNDE**

**Dit examen bestaat uit 12 opgaven  
Bijlage: 1 antwoordpapier**



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

## 1. INDUCTIE IN EEN TRANSFORMATOR

Hieronder staan drie beweringen, waarvan er *twee* juist zijn.

a. Welke van de volgende drie beweringen zijn juist?

Over de secundaire spoel van een transformator zal een inductiespanning ontstaan als de primaire spoel is aangesloten op een

- A wisselspanningsbron.
- B gelijkspanningsbron, die voortdurend ingeschakeld is.
- C gelijkspanningsbron, die voortdurend in- en uitgeschakeld wordt.

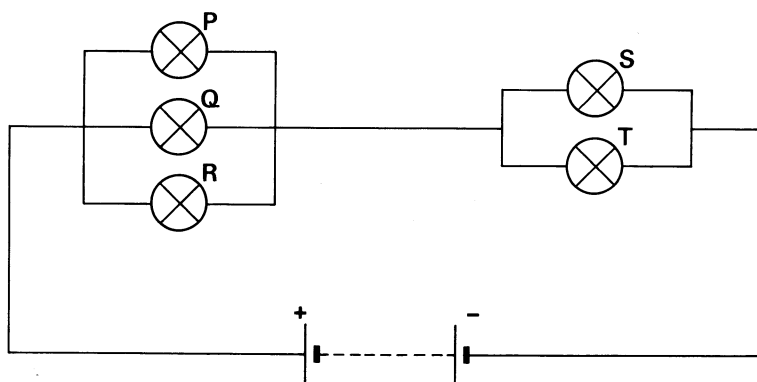
Een radio bevat een transformator die de netspanning verlaagt.

b. Welke van de volgende twee beweringen is juist?

Als de radio aanstaat, is de stroomsterkte in de secundaire spoel van de transformator

- A kleiner dan in de primaire spoel.
- B groter dan in de primaire spoel.

2. In figuur 2 is een schakeling getekend waarin vijf gelijke lampjes zijn aangesloten op een spanningsbron.



figuur 2

Hieronder staan drie beweringen over de schakeling.

Je moet van elke bewering nagaan of die waar of niet waar is en je antwoord opschrijven. (De lampjes gaan in alle hieronder genoemde gevallen niet kapot.)

Bewering I: Als Q en R losgedraaid zijn, brandt P feller dan S.

a. Waar of niet waar?

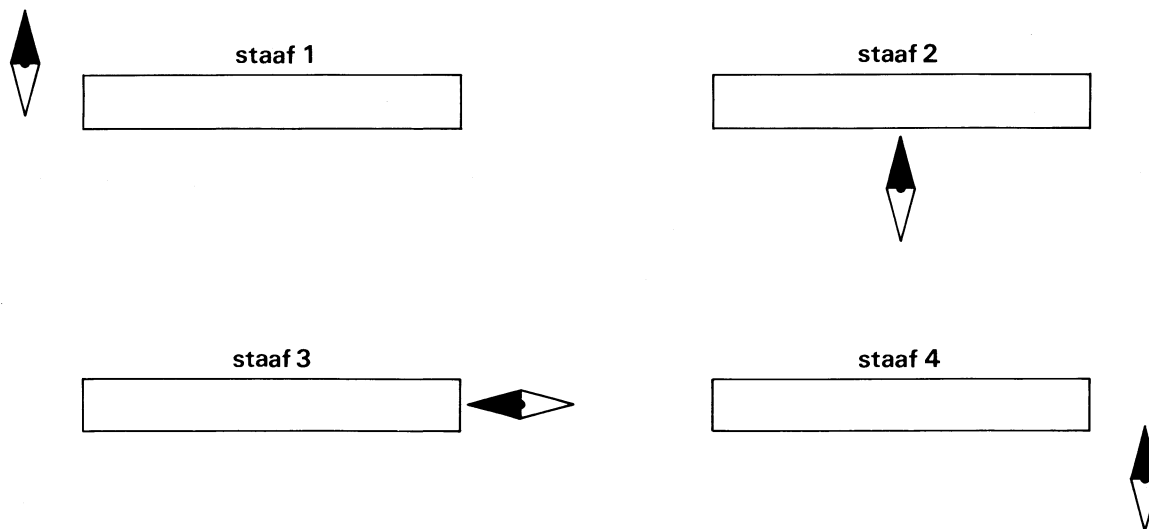
Bewering II: Als R en S losgedraaid zijn, geeft P meer licht dan Q.

b. Waar of niet waar?

Bewering III: Als alle lampjes branden, verhouden de stroomsterkten in P en S zich als 3 : 2.

c. Waar of niet waar?

3. Een metalen draad van 7,0 meter lengte en een doorsnede van  $0,20 \text{ mm}^2$  heeft een weerstand van  $1,4 \Omega$ .
- Bereken hoeveel meter draad met een doorsnede van  $0,40 \text{ mm}^2$  van hetzelfde materiaal nodig is om een weerstand van  $6,0 \Omega$  te krijgen.
4. Anke heeft 4 witgeverfde metalen staven, waarvan er twee van nikkel en twee van koper zijn. Om te achterhalen welke staven van koper en welke van nikkel zijn, stelt zij vlakbij de staven magneetnaaldjes op (zie figuur 4). Deze magneetnaaldjes kunnen elkaar onderling niet beïnvloeden.



figuur 4

Anke heeft meteen gezien welke 2 staven in ieder geval van koper zijn.

- Welke staven zijn van koper?  
Licht je antwoord toe.



## 5. EEN ZONNECENTRALE

In een woestijn in Californië, waar de zon zeer veel dagen per jaar schijnt, is een elektriciteitscentrale gebouwd die op zonne-energie werkt. De installatie bestaat uit ongeveer 2000 vast opgestelde spiegels, die rond een hoge toren staan.

In de top van de toren bevindt zich een zwarte cilinder  $W$  met water (zie figuur 5.1).

De spiegels weerkaatsen het zonlicht naar de zwarte cilinder  $W$ , zodat iedere dag waarop de zon schijnt  $54 \cdot 10^3$  kilogram water tot  $100^\circ\text{C}$  wordt verhit en in stoom wordt omgezet.

a. Waarom heeft men cilinder  $W$  zwart gemaakt?

Het water in de cilinder heeft 's morgens vroeg een temperatuur van  $26^\circ\text{C}$ . De soortelijke warmte van water bedraagt  $4,2 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K}$ . Het kookpunt van water is  $100^\circ\text{C}$  en de verdampingswarmte van water is  $2260 \text{ kJ/kg}$ .

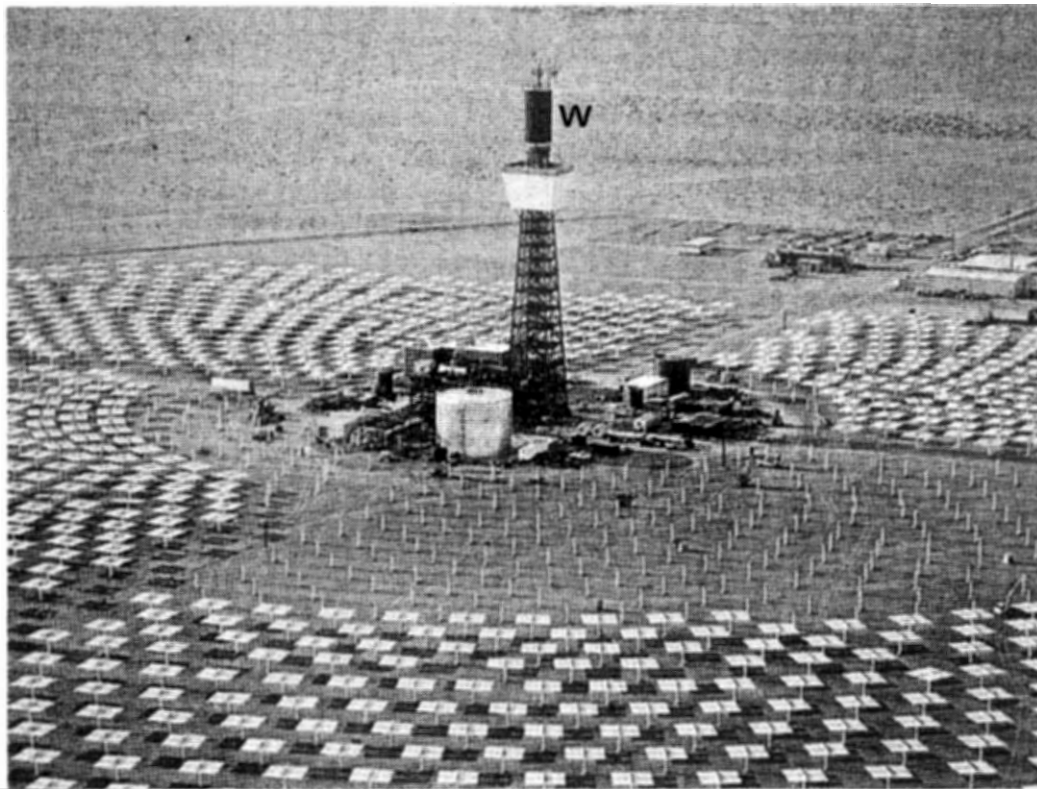
b. Bereken de hoeveelheid warmte die nodig is om  $54 \cdot 10^3 \text{ kg}$  water van  $26^\circ\text{C}$  in waterdamp van  $100^\circ\text{C}$  te veranderen.

Nadat de stoom tot zeer hoge temperatuur is verhit, wordt voldoende elektrische energie geproduceerd voor een stadje.

Het gemiddelde vermogen van de centrale is 1500 kilowatt.

Het gemiddelde elektriciteitsverbruik per inwoner bedraagt 4 kWh in 24 uur.

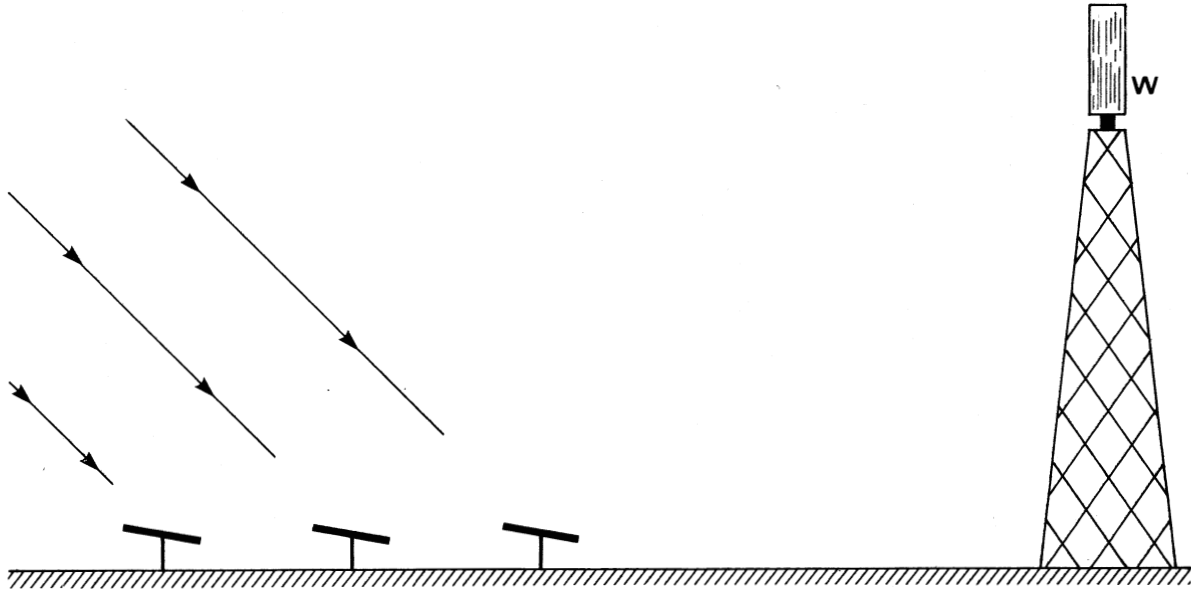
c. Bereken het aantal inwoners dat op grond van deze gegevens van deze centrale gebruik kan maken.



(Overgenomen uit het blad Safe)

figuur 5.1

Alle spiegels hebben een vaste stand. Aan één kant van de toren staan ze evenwijdig aan elkaar (zie figuur 5.2). Daardoor worden op een bepaald tijdstip de zonnestralen niet door alle spiegels naar de cilinder W weerkaatst.



figuur 5.2

Op het antwoordpapier is figuur 5.2 ook afgedrukt.

- d. Teken in de figuur op het antwoordpapier zo nauwkeurig mogelijk het verloop van de drie getekende lichtstralen na terugkaatsing.

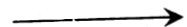
Een arbeider verwijdert een beschermende laag plastic van een gemonteerde spiegel (zie figuur 5.3).

- e. Is het door de spiegel gevormde beeld van de arbeider reëel of virtueel?  
(zie figuur 5.3.)



(Overgenomen uit het blad Safe)

figuur 5.3



6. Twee gelijke ballonnetjes I en II zijn beide gevuld met lucht met een druk van  $10^5$  Pa en bevinden zich onder een stolp waarin de druk aanvankelijk ook  $10^5$  Pa is.

Ballonnetje I is dichtgeknoopt.

Ballonnetje II is via een open buis verbonden met de buitenlucht.

In beide ballonnetjes zit evenveel lucht.

Zie figuur 6 voor de opstelling.

We zuigen vervolgens langzaam lucht onder de stolp weg via opening A.

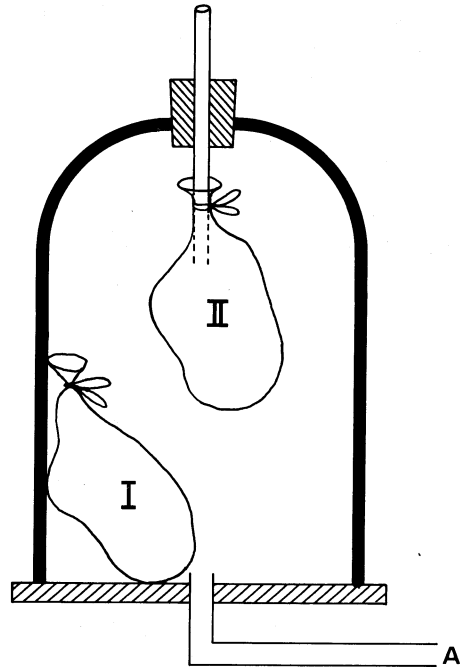
Beide ballonnetjes zwellen nu op.

Vergelijk het volume van ballon I met het volume van ballon II na het wegzuigen van lucht uit de stolp.

Het volume van ballon I is nu in vergelijking met het volume van ballon II

- A kleiner.
- B even groot.
- C groter.

- Kies het juiste antwoord en licht je keuze toe.



figuur 6

## 7. HET DONDERGLAS

Vroeger hadden sommige mensen een „donderglas” aan de muur hangen (zie figuur 7.1). Bij plotselinge daling van de luchtdruk verandert de hoogte van het waterniveau in de „tuit” van het donderglas. Dit verschijnsel kondigt meestal het naderen van een onweer aan.

- a. Beredeneer of het water in de tuit zal stijgen of dalen als de luchtdruk daalt.

In het practicumlokaal hebben we een donderglas nagebouwd (zie figuur 7.2).

In het begin staat het water in kolf en buis even hoog.

De dichtheid van water is  $1,00 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ .

De druk van de buitenlucht is  $1,03 \cdot 10^5 \text{ Pa}(= \text{N/m}^2)$ .

Na enige tijd daalt de luchtdruk tot  $1,02 \cdot 10^5 \text{ Pa}(= \text{N/m}^2)$ .

Na enige tijd daalt de luchtdruk tot  $1,02 \cdot 10^5 \text{ Pa}(= \text{N/m}^2)$ .

De temperatuur verandert niet.

De verandering van het waterniveau in de kolf mag je verwaarlozen.

- b. Bereken hoeveel het water in de buis zal stijgen of dalen als gevolg van deze luchtdrukdaling.

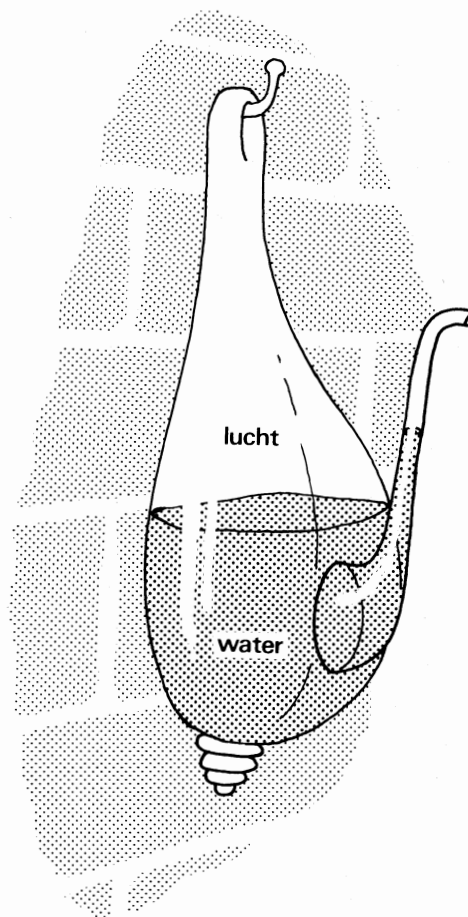
De druk van de buitenlucht blijft nu enige tijd constant. De ramen van het lokaal worden open gezet.

Daardoor treedt een flinke temperatuurdaling op.

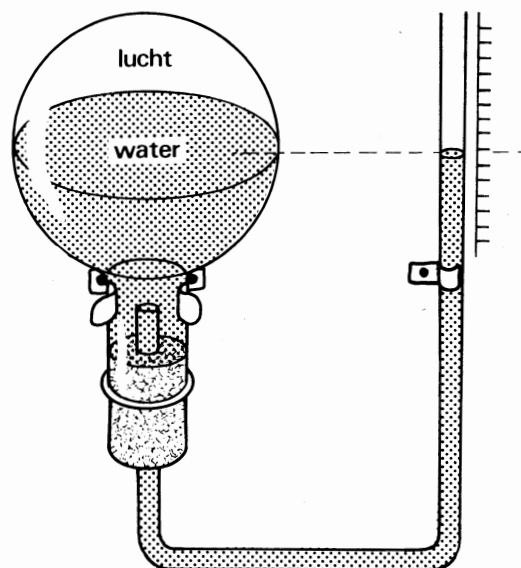
- c. Bij deze temperatuurdaling zal het waterniveau in de buis

- A dalen.
- B gelijk blijven.
- C stijgen.

- Kies het juiste antwoord. Beredeneer deze keuze.



figuur 7.1



figuur 7.2



8. Een speelgoedauto wordt aangedreven door een elektromotortje met een vermogen van 5,0 W.

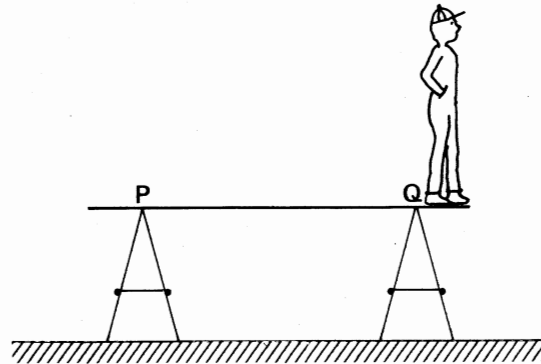
a. Hoe groot is de arbeid die het motortje in 1,0 seconde levert?

De topsnelheid van de auto op een gladde vloer is 2,5 m/s.

b. Bereken de kracht die het motortje op topsnelheid uitoefent.

c. Verklaar waarom het motortje er niet voor kan zorgen dat de speelgoedauto steeds sneller gaat rijden.

9. Jan gaat de zoldermuur witten. Hij wil liever geen trap gebruiken en daarom maakt hij met twee schragen en een stevige plank een eenvoudige steiger (zie figuur 9).



figuur 9

De schragen steunen de plank in P en Q. De punten P en Q liggen even ver van de uiteinden van de plank af. Jan heeft een massa van 65 kg. Hij klimt op de steiger.

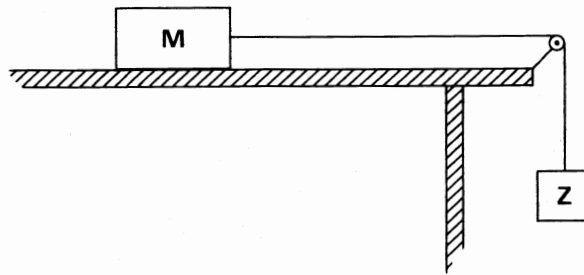
a. Leg uit waarom zo'n plank kan gaan kantelen als Jan rechts van punt Q gaat staan. Gebruik het begrip „moment” in je uitleg.

De totale lengte van de plank is 3,0 m, de massa is 10,0 kg.  
Jan gaat rechts van Q staan.

b. Laat door een berekening zien dat de plank niet kan kantelen als de steunpunten P en Q hoogstens 20 cm van de uiteinden worden geplaatst.



10. Om de wrijving tussen een blokje en een tafelblad te bepalen, maken enkele leerlingen de volgende opstelling (zie figuur 10.1).



figuur 10.1

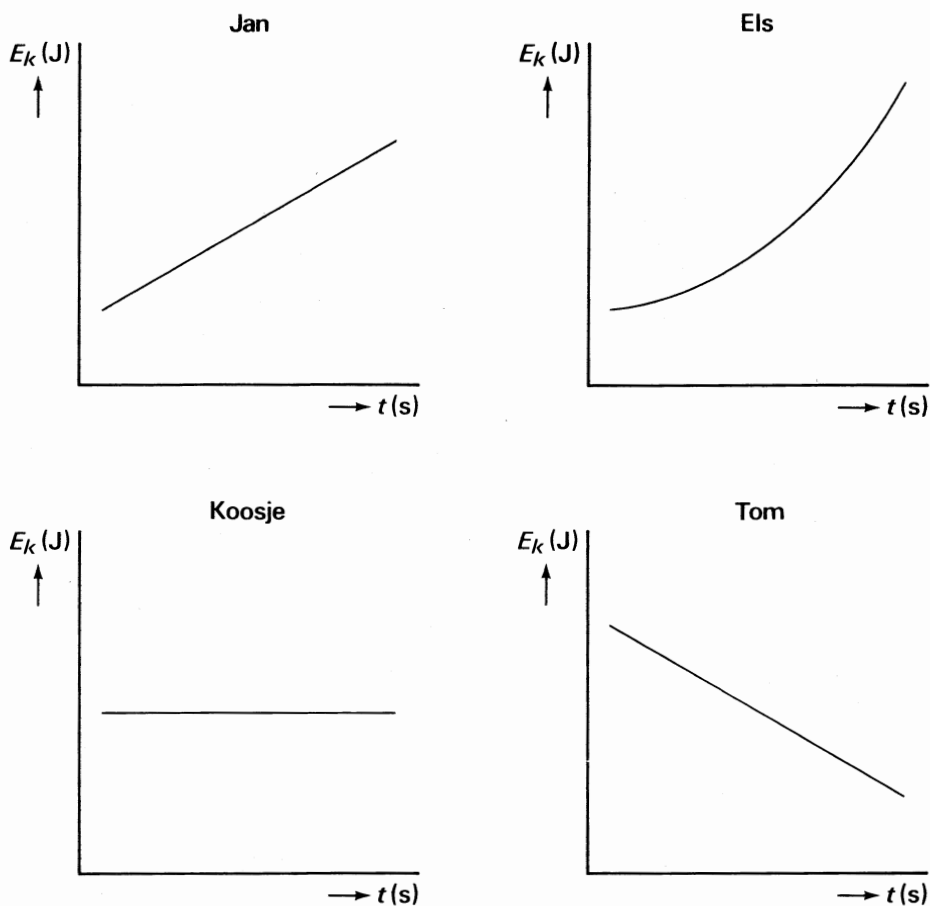
Het blokje M heeft een massa van 500 gram.

Als Z een massa van 60,0 gram heeft, glijdt het blokje M met een constante snelheid over de tafel nadat je het een zetje naar rechts hebt gegeven.

We verwaarlozen de wrijving in de katrol.

- a. Bereken de wrijvingskracht tussen de tafel en het blokje M.

Vier leerlingen tekenen ieder een grafiek van de kinetische energie van het geheel als Z met constante snelheid daalt (zie figuur 10.2).



figuur 10.2

- b. Welke leerling heeft de juiste grafiek getekend?

Vervolgens vragen ze zich af hoe de potentiële energie van het geheel verandert tijdens de beweging.

De snelheid waarmee Z daalt is 0,15 m/s.

- c. Bereken de afname van de potentiële energie van het geheel per seconde (de massa van het touw mag verwaarloosd worden).



## 11. HET OPHIJSEN VAN EEN BOOT

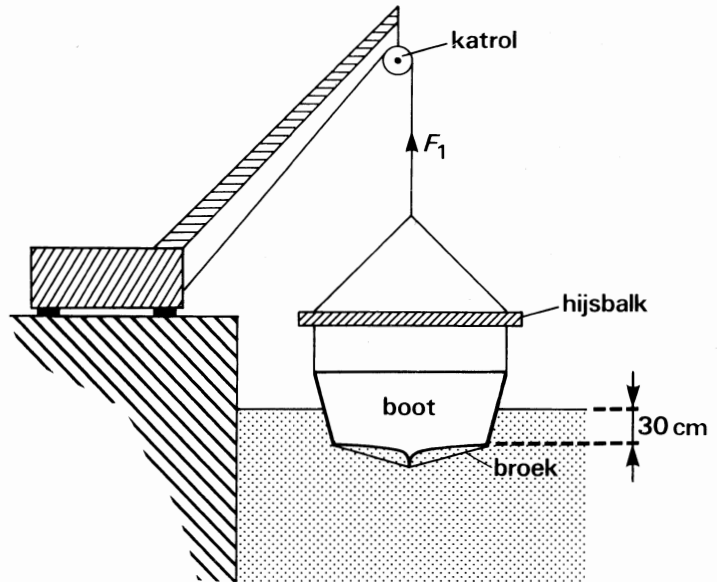
Bij het uit het water halen van boten wordt vaak gebruik gemaakt van een hijsinstallatie zoals hiernaast is getekend (zie figuur 11.1).

Deze bestaat uit een „broek”, die onder water om de boot heen wordt getrokken en met een hijskraan wordt opgehesen. Het bootje weegt 1200 N en ligt 30 cm diep in het water.

De hijsbalk weegt 500 N.

Het gewicht van de „broek” en de touwen mag je verwaarlozen.

Het hijsen gaat met constante snelheid onder invloed van een kracht  $F_1$ .



figuur 11.1

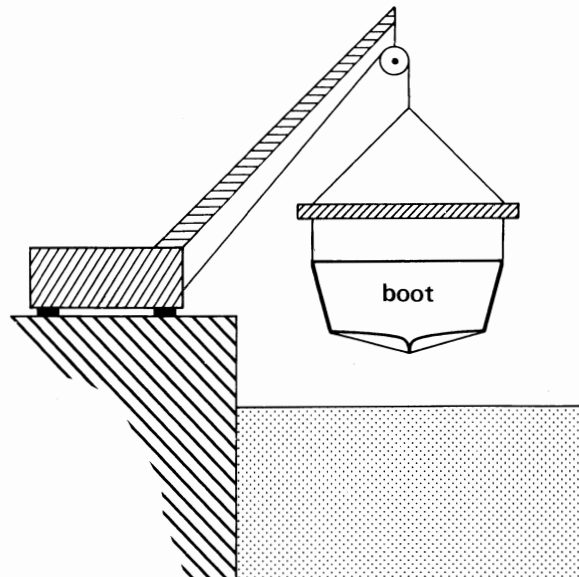
- a. De kracht  $F_1$  die nodig is tijdens het ophijzen van het bootje over de eerste 20 cm

- A wordt steeds kleiner.
- B is steeds 500 N.
- C is steeds 1200 N.
- D is steeds 1700 N.
- E wordt steeds groter.

- Kies het juiste antwoord.

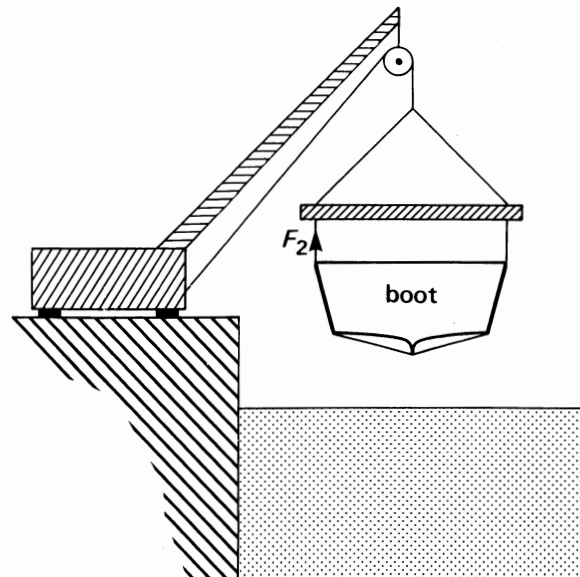
De boot hangt na enige tijd stil boven water (zie figuur 11.2).

Op het antwoordpapier zijn de touwen waaraan de hijsbalk hangt nog eens getekend, evenals de hijskracht.



figuur 11.2

- b. Bepaal door middel van een constructie op het antwoordpapier de grootte van de kracht in het linker touw bij een hijskracht van 1700 N. Neem voor 1000 N een lengte van 1 cm. Vul je antwoord in op het antwoordpapier.
- c. Hoe groot is de kracht  $F_2$  die op de linkerkant van de „broek” werkt in de situatie van figuur 11.3? (De boot hangt nog steeds stil.)
- d. Hoe groot is de resultante van alle krachten op de hijsbalk in de situatie van figuur 11.3? Licht je antwoord toe.



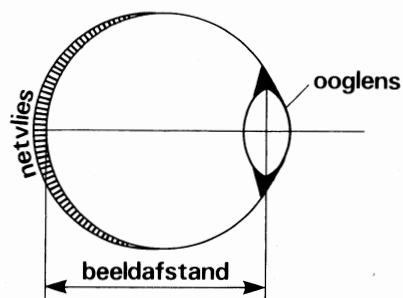
figuur 11.3

## 12. HET OOG

Ons oog bezit een lens die door boller of minder bol te worden het brandpunt kan verplaatsen. Daardoor ontstaat van wat wij scherp zien een reëel beeld op het netvlies achter in het oog (zie figuur 12).

De afstand van de lens tot het netvlies is bij een mens constant.

In een biologieboek vonden we onderstaande tabel, die verband legt tussen de voorwerpsafstand  $v$  en de daarbij behorende brandpuntsafstand van het oog.



figuur 12

Voorwerpsafstand (cm)	200	150	100	80	60	40	30	20	10	5	1
Brandpuntsafstand (cm)	1,686	1,681	1,672	1,665	1,653		1,609	1,567	1,567	1,567	1,567

a. Bereken de afstand lens-netvlies (= beeldafstand) bij  $v = 100$  cm.

In de tabel is de brandpuntsafstand bij een voorwerpsafstand van 40 cm weggelaten.

b. 1. Teken op het antwoordpapier met behulp van de gegevens uit de tabel de bijbehorende grafiek.

b. 2. Bepaal uit de grafiek de brandpuntsafstand die bij  $v = 40$  cm hoort.

Een voorwerp op 1 cm afstand van het oog kan niet scherp gezien worden.

c. Geef daarvoor de verklaring.

EINDE