

**EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1978**

**MAVO 4**

Woensdag 24 mei, 9.30–11.30 uur

**NATUUR- EN SCHEIKUNDE I**  
(Natuurkunde)

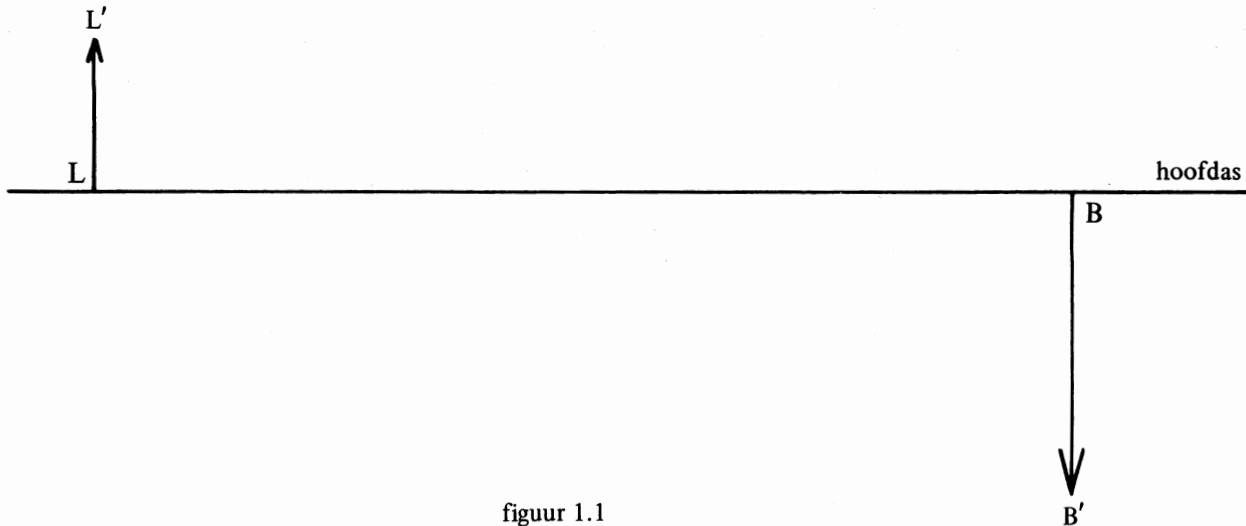
**Zie ommezijde**

---

Deze opgaven zijn vastgesteld door de commissie bedoeld in artikel 24 van het Besluit eind-examens v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.

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

1. In figuur 1.1 zijn het lichtend voorwerp  $LL'$ , het door een lens gevormde beeld  $BB'$  en de hoofdas van deze lens getekend.



- a. Geef twee redenen waarom hier sprake moet zijn van een positieve (bolle) lens.  
Op de bijlage is figuur 1.1 nogmaals getekend.
- b. Construeer op de bijlage in figuur 1.1 de plaats van de lens in de getekende situatie.
- c. Bepaal in de situatie van figuur 1.1 de lineaire vergroting.

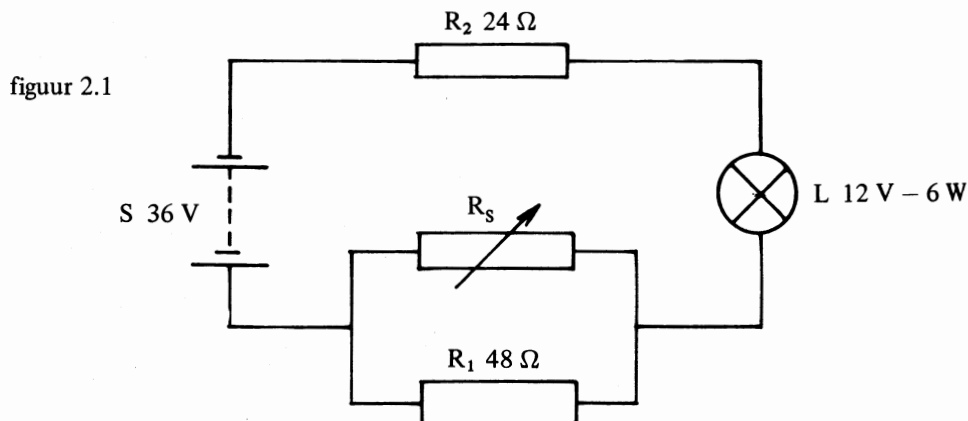
In figuur 1.2 op de bijlage staat het voorwerp  $LL'$  voor een andere bolle lens.

- d. Construeer in figuur 1.2 op de bijlage het verdere verloop van de reeds getekende lichtstraal  $L'A$ .

2. In onderstaande figuur 2.1 is het schema van een stroomkring weergegeven waarin geschakeld zijn:

weerstand $R_1$	$48 \Omega$
weerstand $R_2$	$24 \Omega$
schuifweerstand $R_S$	$1 \Omega$ tot $48 \Omega$
lampje L	$12 \text{ V} - 6 \text{ W}$

De stroomkring wordt gevoed door een spanningsbron S, die een constante gelijkspanning levert van  $36 \text{ V}$ . De weerstand van de verbindingsdraden is te verwaarlozen.



Op de bijlage is figuur 2.1 nogmaals getekend.

a. Teken in figuur 2.1 op de bijlage hoe in de schakeling een voltmeter V opgenomen moet worden die de spanning over het lampje L meet.

b. Bereken de te gebruiken voltmeter een hoge weerstand moet hebben.

De schuifweerstand  $R_s$  wordt op zijn maximale waarde ( $48 \Omega$ ) ingesteld. Het lampje L brandt dan op de juiste spanning.

c. Bereken de stroomsterkte door het lampje.

d. Laat door een berekening zien dat het lampje inderdaad op de juiste spanning brandt.

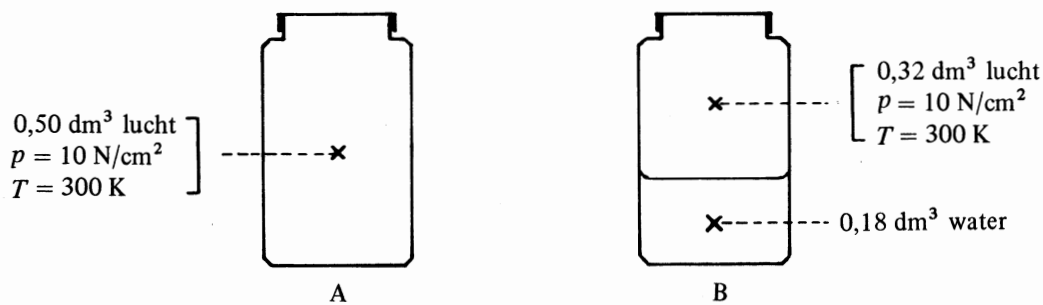
De schuifweerstand  $R_s$  wordt nu op een kleinere waarde ingesteld.

e. Bereken wat daardoor met de stroomsterkte door het lampje gebeurt.

3. Een leeg jampotje A wordt luchtdicht afgesloten. In het jampotje bevindt zich nu  $0,50 \text{ dm}^3$  lucht met een temperatuur van  $300 \text{ K}$  en een druk van  $10 \text{ N/cm}^2$ .

In eenzelfde jampotje B wordt eerst  $0,18 \text{ dm}^3$  water van  $300 \text{ K}$  gedaan vóór het luchtdicht wordt afgesloten. In dit potje bevindt zich dus  $0,32 \text{ dm}^3$  lucht met een temperatuur van  $300 \text{ K}$  en een druk van  $10 \text{ N/cm}^2$ .

Zie figuur 3.1.



figuur 3.1

Beide potjes worden in het vriesvak van een koelkast gezet.

Na verloop van tijd is de temperatuur van beide gedaald tot  $270 \text{ K}$ .

De volumeverandering van de potjes kan worden verwaarloosd.

a. Bereken de druk die de lucht in potje A nu heeft.

Het water in potje B is bevroren. Het volume van het gevormde ijs is  $0,20 \text{ dm}^3$ .

b. Bereken de dichtheid (soortelijke massa) van het ijs als gegeven is dat de dichtheid van water  $1,0 \text{ kg/dm}^3$  is.

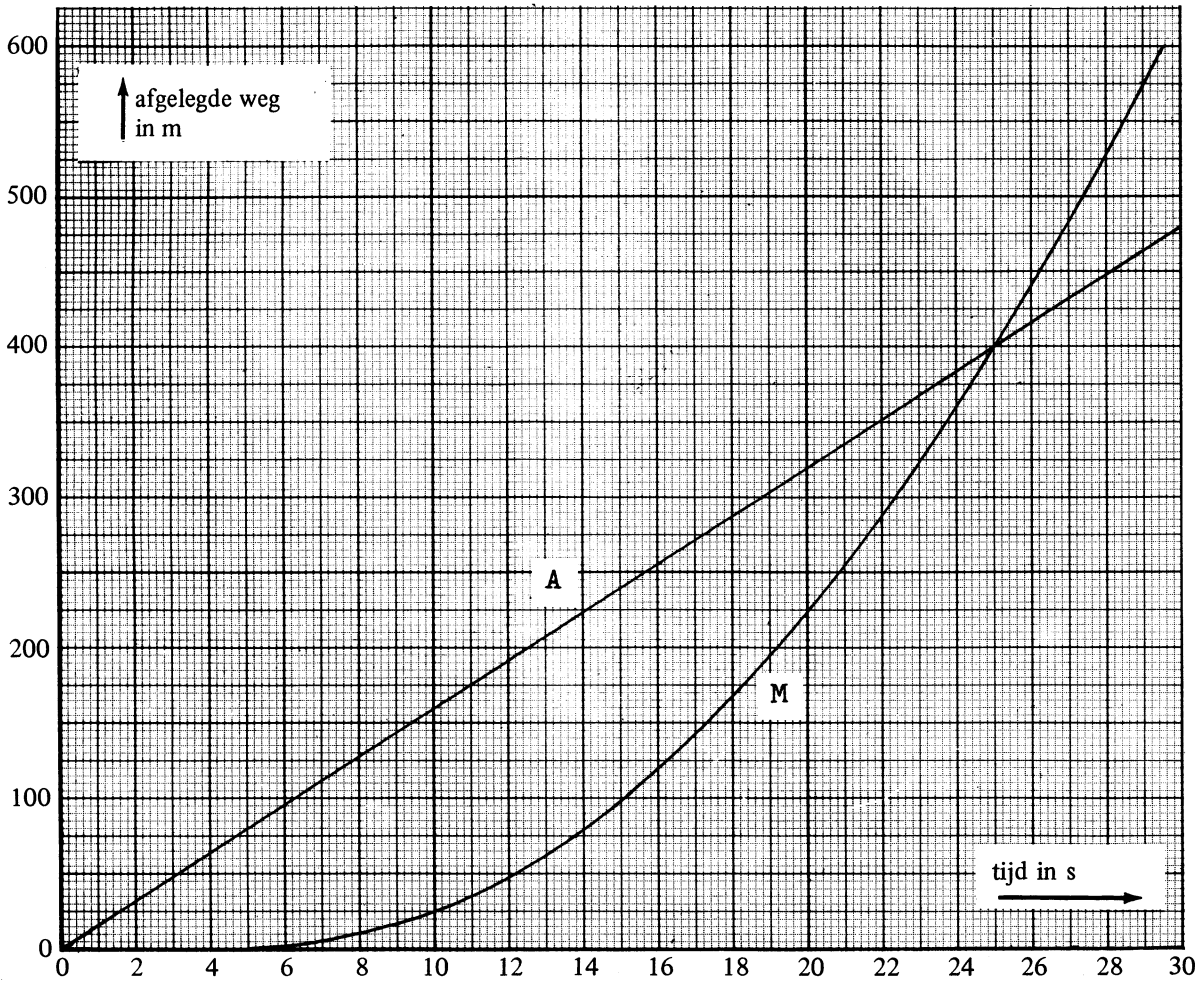
c. Bereken de druk die de lucht in potje B nu heeft. Met de aanwezige waterdamp hoeft geen rekening te worden gehouden.

d. Bereken met behulp van onderstaande gegevens hoeveel warmte aan potje B onttrokken is.

warmtecapaciteit van potje met deksel	$150 \text{ J/K}$
soortelijke warmte van water	$4,2 \cdot 10^3 \text{ J/kg.K}$ ( $4200 \text{ J/kg.K}$ )
soortelijke warmte ijs	$2,2 \cdot 10^3 \text{ J/kg.K}$ ( $2200 \text{ J/kg.K}$ )
smeltwarmte ijs	$3,3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ ( $330.000 \text{ J/kg}$ )

De soortelijke warmte van lucht kan worden verwaarloosd.

4. Een automobilist A rijdt op een weg. Voor deze weg geldt een maximumsnelheid van 30 km/h. Op een bepaald punt van deze weg controleert de politie de snelheid. De automobilist blijkt sneller te rijden dan 30 km/h. Een motoragent M zet 5 seconden na het passeren van de automobilist de achtervolging in. In onderstaand diagram (figuur 4.1) staat zowel van de automobilist A als van de motoragent M de afgelegde weg als functie van de tijd weergegeven. Als begintijd is genomen het moment waarop de automobilist het controlepunt passeert.

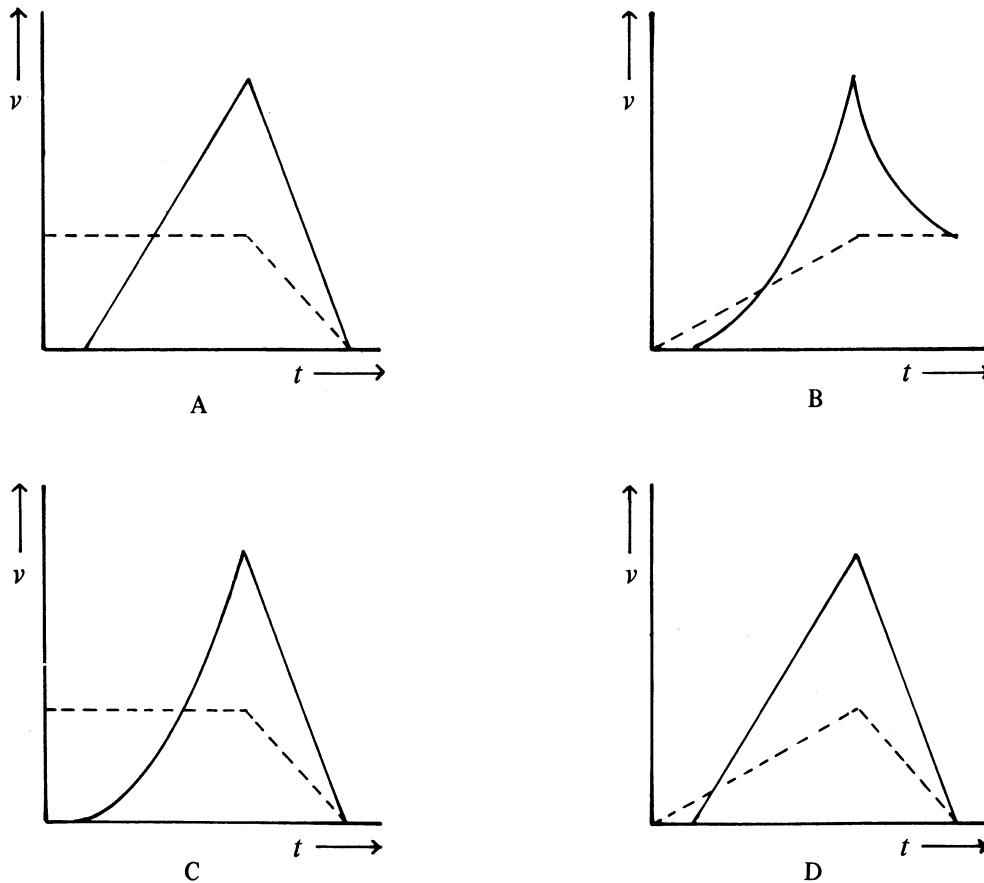


figuur 4.1

- Bereken met behulp van de gegevens uit de grafiek de snelheid van de automobilist A in km/h.
- Leg uit waarom de grafiek die de beweging van M voorstelt, de eerste 5 seconden samenvalt met de horizontale as.
- Bepaal hoeveel meter de agent heeft afgelegd op het moment dat hij de automobilist voorbij rijdt.
- Bereken met behulp van gegevens uit de grafiek de versnelling van de motoragent M. De beweging van de motoragent kan als eenparig versneld worden beschouwd.

In figuur 4.1 zijn de grafieken doorgetrokken voorbij het moment dat de motoragent de auto passeert. In werkelijkheid geeft de agent een stopteken als hij naast de automobilist is gekomen. Beiden beginnen tegelijkertijd te remmen (eenparig vertraagd) en komen tegelijkertijd tot stilstand.

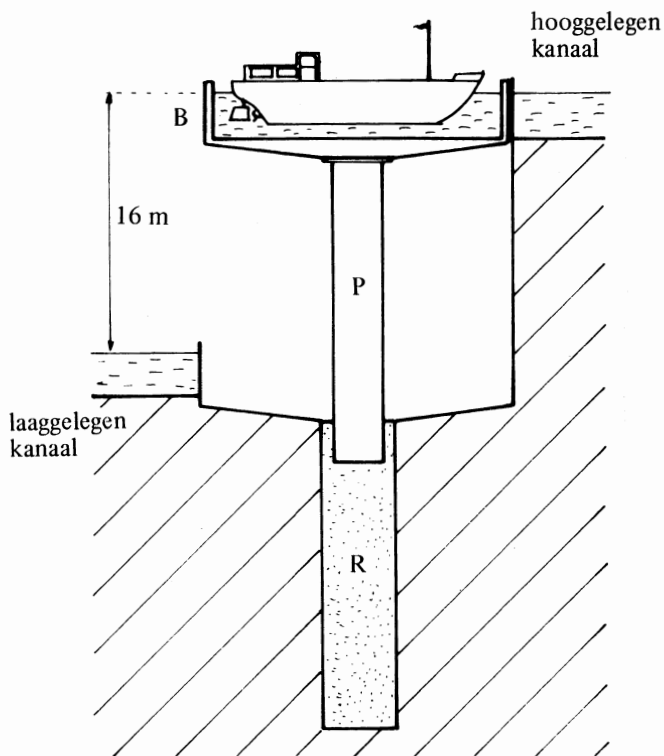
- Welk van onderstaande snelheid-tijd-diagrammen (figuur 4.2) geeft het best de beweging van beide voertuigen weer?



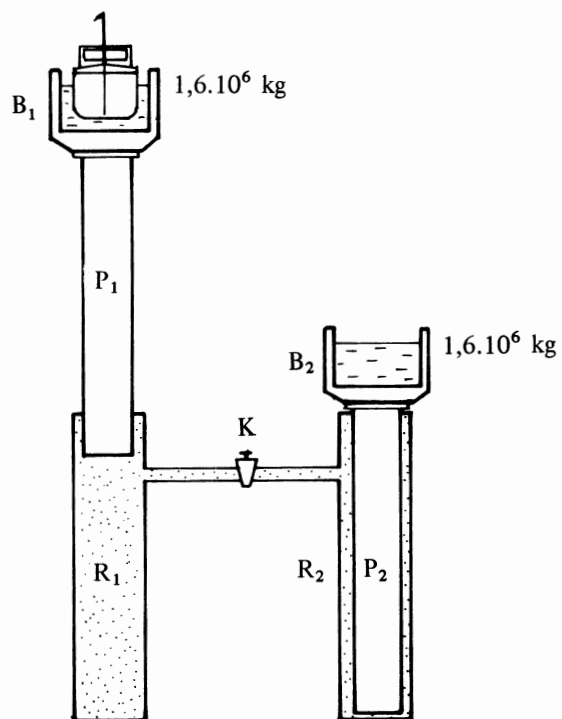
figuur 4.2

5. Opgave 5 staat op de volgende bladzijde.

5. In België bevindt zich het Canal du Centre. Men gebruikt daar scheepsliften in plaats van sluizen.  
Met een lift wordt een schip naar een hoger of lager gedeelte van het kanaal getransporteerd.  
In figuur 5.1 is een sterk vereenvoudigd zijaanzicht van een lift getekend.



figuur 5.1



figuur 5.2

Een lift bestaat uit een bassin B dat door een pilaar P omhoog geduwd wordt. De pilaar beweegt zich in een reservoir R op en neer. Het reservoir is gevuld met olie. Er liggen altijd twee liften naast elkaar. Zie figuur 5.2. De reservoirs staan met elkaar in verbinding via een kraan K. Na het openen van de kraan zal het hoge bassin dalen en het lage stijgen.

De massa van een pilaar met bassin en waterinhoud is  $1,6 \cdot 10^6$  kg.

Als een boot het bassin binnenvaart stroomt er water het bassin uit.

De massa van deze boot is  $1,5 \cdot 10^5$  kg.

- a. Beredeneer dat de totale massa van pilaar en bassin met water en schip nog steeds  $1,6 \cdot 10^6$  kg is.

De doorsnede van een pilaar is  $4,0 \text{ m}^2$ .

- b. Bereken de druk die de onderkant van een pilaar op de olie in het reservoir uitoefent.

Ga uit van de situatie in figuur 5.2. De kraan is juist geopend, de liften gaan bewegen.

- c. Beredeneer op welke pilaar de grootste kracht omhoog werkt.

Als de kraan geopend blijft, bewegen de liften totdat zij een evenwichtsstand innemen. De optredende wrijving mag worden verwaarloosd.

- d. Leg uit dat er een evenwicht wordt bereikt.

Na de evenwichtsstand moet het bassin  $B_1$  nog 8 m dalen. Daartoe laat men een extra hoeveelheid water van  $7,5 \cdot 10^4$  kg in dit bassin lopen.

- e. Bereken in deze evenwichtsstand de potentiële energie van deze extra hoeveelheid water t.o.v. de laagste stand van het bassin.