

EXAMEN MIDDELBAAR ALGEMEEN VOORTGEZET ONDERWIJS IN 1981

MAVO-4

Maandag 15 juni, 9.00–11.00 uur

NATUUR- EN SCHEIKUNDE I
(Natuurkunde)

**Dit examen bestaat uit 10 opgaven.
Bijlage: 1 antwoordblad**



Deze opgaven zijn vastgesteld door de commissie bedoeld in artikel 24 van het Eindexamen-
besluit dagscholen v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.

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

1. Twee even grote glazen bollen zijn door een U-vormige glazen buis met elkaar verbonden. In de bollen bevindt zich lucht; in de U-vormige buis zit water (zie figuur 1).

Bol A wordt zwart geverfd, bol B wordt wit geverfd.

Men plaatst het geheel in het zonlicht. Hierdoor daalt het water in een van de benen van de U-vormige buis. (We verwaarlozen dat het water een beetje verdampt.)

- a. In welk been daalt het water?

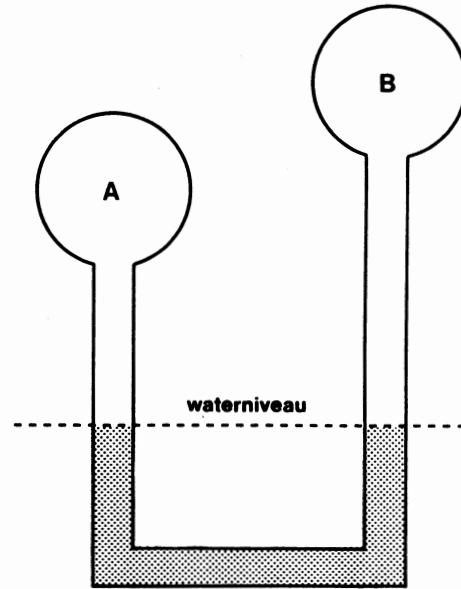
Licht het antwoord toe.

In dat been daalt het water 5,0 cm.

De druk van de afgesloten lucht in de bol boven dat been is dan: $10,20 \text{ N/cm}^2$.

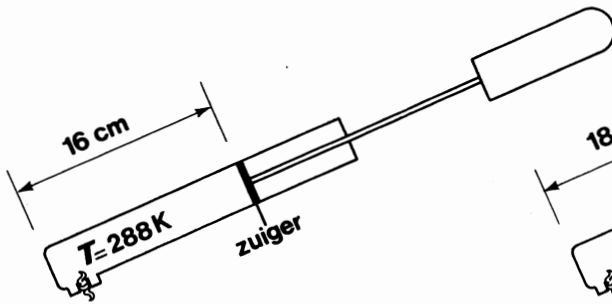
(De druk van 1 cm water is $0,01 \text{ N/cm}^2$.)

- b. Bereken de druk van de afgesloten lucht in de bol boven het *andere* been van de U-vormige buis.

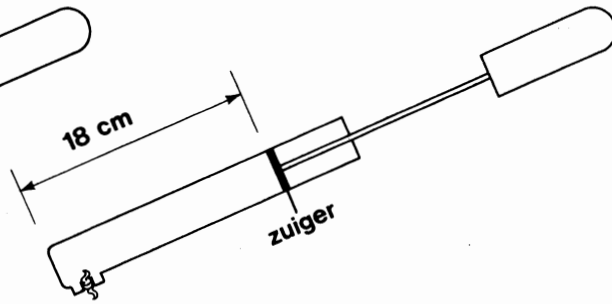


figuur 1

2. We hebben een fietspomp waarvan de opening verstopt is. De lengte van de afgesloten luchtkolom bedraagt 16 cm. De inwendige doorsnede van de fietspomp is 12 cm^2 . De temperatuur van de afgesloten lucht is 288 K (zie figuur 2.1.).



figuur 2.1.



figuur 2.2.

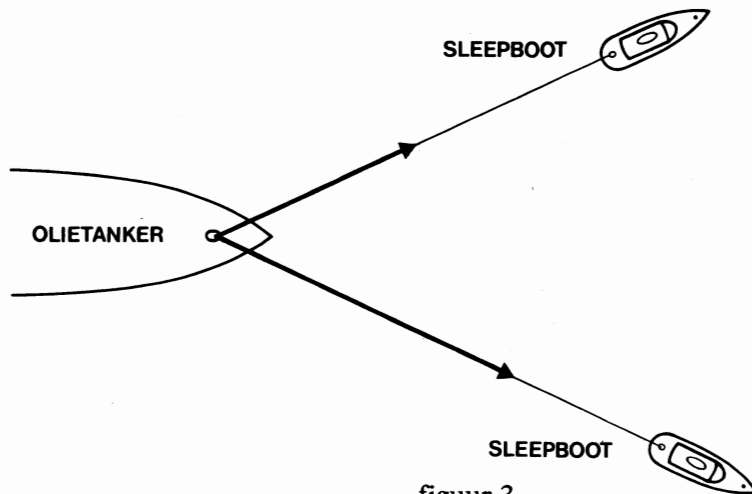
Men laat de pomp in het zonlicht liggen. Daardoor stijgt de temperatuur van de lucht in de fietspomp. Het gevolg is dat de zuiger naar rechts beweegt.

We verwaarlozen de wrijving.

Op zeker moment is de lengte van de afgesloten luchtkolom 18 cm (zie figuur 2.2).

- Bereken de temperatuur van de afgesloten lucht in de fietspomp op dat moment.

3. Twee sleeptboten trekken een olietanker. De richting en de grootte van de trekkrachten van de sleeptboten zijn weergegeven door de pijlen (zie figuur 3).



figuur 3

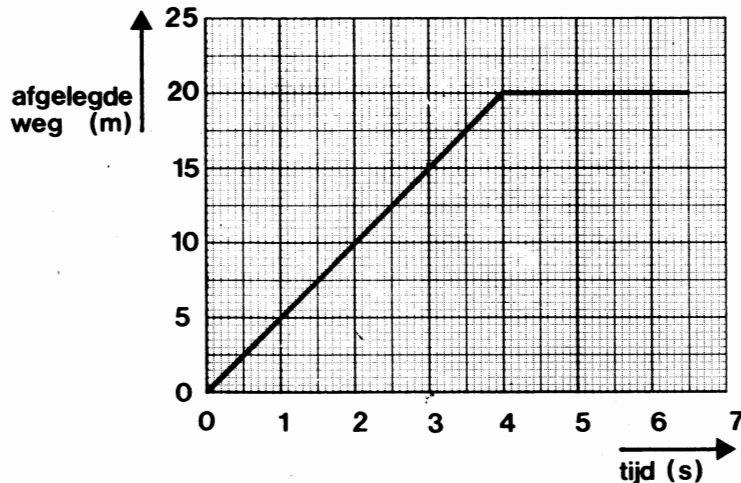
- a. Construeer op het antwoordblad de grootte en de richting van de resulterende kracht (F_r) die de sleeptboten op de olietanker uitoefenen.

De olietanker beweegt eenparig. De tanker ondervindt wrijving.

In figuur 3 zijn de lengten van de pijlen zodanig getekend dat 1 cm overeenkomt met een kracht van 20.000 N.

- b. Bepaal de grootte en de richting van de wrijvingskracht (F_w) die de olietanker ondervindt.

4. In figuur 4 is de weg die een fietser aflegt, uitgezet tegen de tijd.

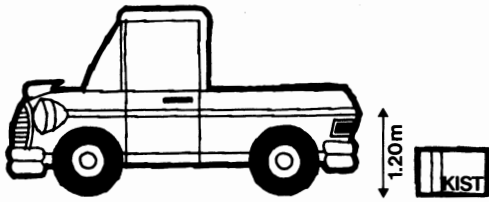


figuur 4

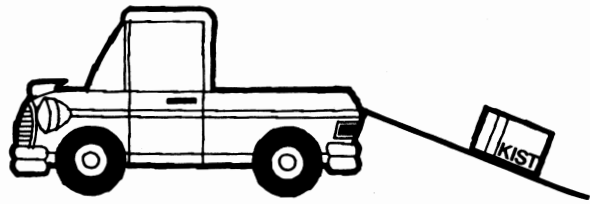
- a. Bereken de snelheid van de fietser op het tijdstip $t = 3,0$ s.
- b. In welke bewegingstoestand bevindt de fietser zich vanaf $t = 4,0$ s tot $t = 7,0$ s.



5. De chauffeur van een vrachtwagen tilt een kist van de grond op de laadvloer van zijn wagen. De laadvloer van de vrachtwagen bevindt zich 1,20 m boven de grond (zie figuur 5.1.).



figuur 5.1



figuur 5.2

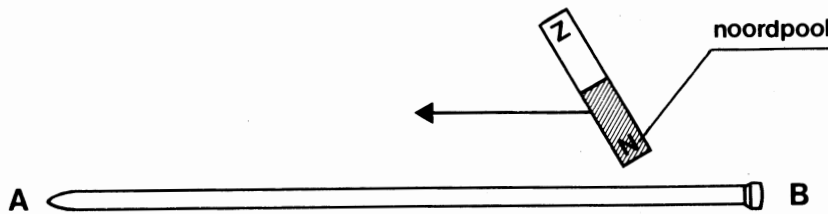
De arbeid die de chauffeur verricht is 330 J.

- a. Bereken de kracht die de chauffeur moet uitoefenen, om de kist op de laadvloer te plaatsen.

Bij het afladen wordt de kist op een zeer gladde glijbaan gezet, zodanig dat hij geen beginsnelheid heeft. De wrijving verwaarlozen we (zie figuur 5.2).

- b. Hoe groot is de mechanische energie van de kist op het moment dat deze de grond raakt? Licht het antwoord toe.

6. Een metalen breinaald magnetiseren we door een permanente staafmagneet in de aangegeven richting langs de breinaald te strijken (zie figuur 6). De uiteinden van de breinaald duiden we aan met A en B.

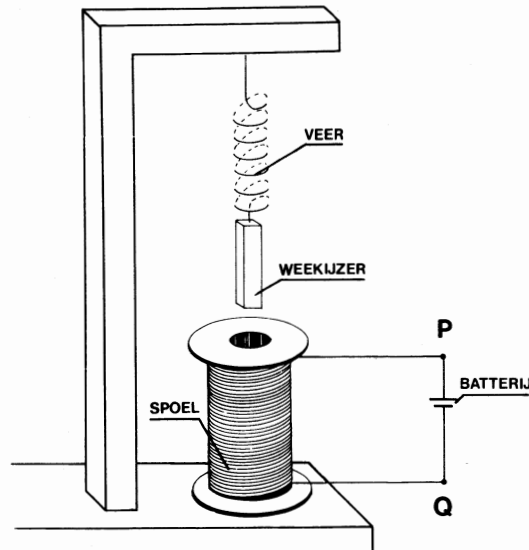


figuur 6

Door deze beweging verandert de breinaald in een permanente magneet.

- a. Leg uit of er bij A een noord- of een zuidpool is ontstaan.
b. Noem twee manieren om het magnetisme uit de breinaald te laten verdwijnen.

7. Een stukje weekijzer hangt aan een veer boven de opening van een rechtopstaande stroomspoel.
Op de aansluitpunten P en Q van de spoel wordt een gelijkspanningsbron (batterij) aangesloten (zie figuur 7).



figuur 7

Onmiddellijk nadat de spanningsbron is aangesloten, wordt het stukje weekijzer omlaag getrokken.

- a. Verklaar waarom het weekijzer omlaag wordt getrokken als de spanningsbron op de spoel wordt aangesloten.

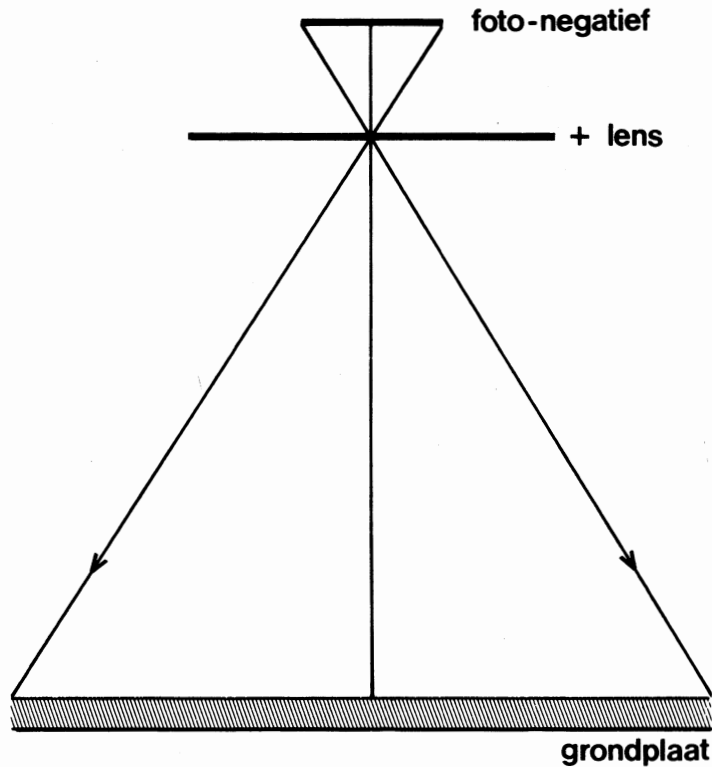
We verbreken nu de stroomkring. De veer brengt het weekijzer weer naar de oorspronkelijke plaats terug.

We verwisselen de aansluiting van de klemmen van de batterij met de punten P en Q. Daardoor keert de richting van de stroom in de spoel om.

- b. Het weekijzer wordt nu:
- aangetrokken door de stroomspoel,
 - afgestoten door de stroomspoel,
 - op de oorspronkelijke plaats gehouden.
- Kies het juiste antwoord en licht de keuze toe.



8. Een vergrotingsapparaat wordt gebruikt om van kleine foto-negatieven grotere foto's te kunnen maken.
 In zo'n vergrotingsapparaat bevindt zich een bolle lens. Van een verlicht foto-negatief (het voorwerp), ontstaat een vergroot scherp beeld op een grondplaat (zie figuur 8; deze figuur is niet op schaal).



figuur 8

Op het antwoordblad is figuur 8 nogmaals getekend. Hierin is de lichtstraal PQ aangegeven die van het fotonegatief op de lens valt.

- a. Construeer op het antwoordblad het verdere verloop van de lichtstraal PQ.

De fotograaf wil van hetzelfde foto-negatief een grotere foto maken.

Hiertoe vergroot hij de afstand van de lens tot de grondplaat. Het beeld is nu niet meer scherp.

- b. Beredeneer of hij de voorwerpsafstand groter of kleiner moet maken om weer een scherp beeld op de grondplaat te laten ontstaan.

In het vergrotingsapparaat zit een lens met een brandpuntsafstand van 5,5 cm.

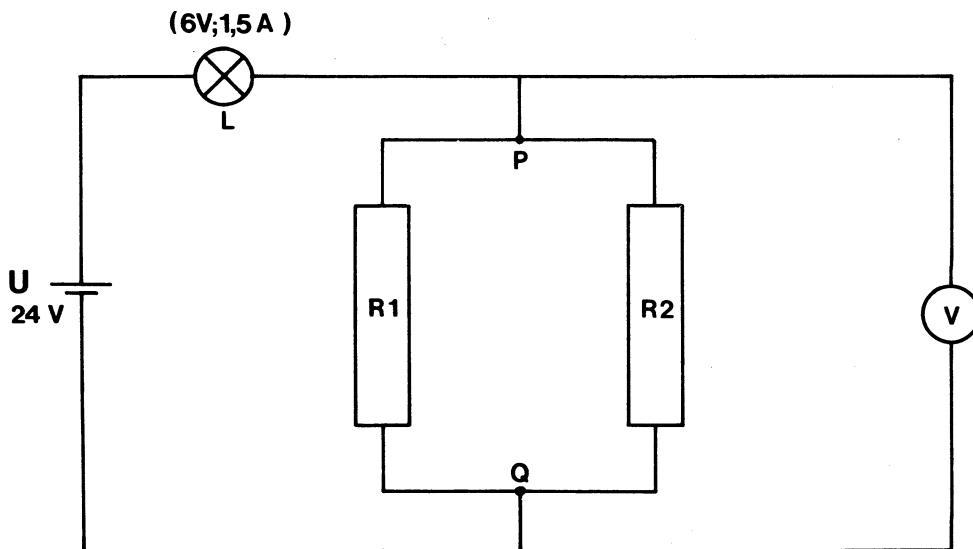
Bij een beeldafstand van 66 cm ontstaat er een afbeelding die 11 keer groter is dan het voorwerp. Hij vervangt de lens door een andere met een brandpuntsafstand van 7,5 cm. Hij stelt het apparaat zo in dat bij een beeldafstand van opnieuw 66 cm er een scherp beeld ontstaat.

- c. De lineaire vergroting is nu:

- A. gelijk aan 11,
- B. groter dan 11,
- C. kleiner dan 11.

- Kies het juiste antwoord en licht de keuze toe.

9. In een schakeling zijn een lamp L (6 V; 1,5 A) en twee parallel geschakelde weerstanden R_1 en R_2 aangesloten op een spanningsbron U. In de schakeling bevindt zich ook een spanningsmeter V (zie figuur 9).



figuur 9.

De weerstand van de verbindingsdraden mag worden verwaarloosd.
De spanningsmeter geeft een spanning aan van 18 V.

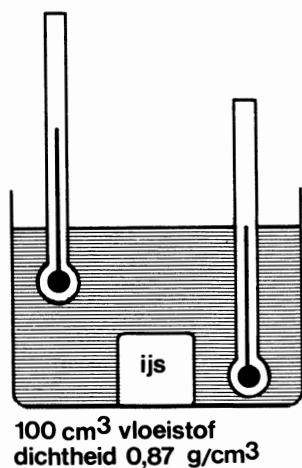
- Toon aan dat de lamp op de juiste spanning brandt.
 - Bereken het vermogen van de lamp in deze situatie.
- R_2 heeft een weerstand van 36Ω .
- Bereken de stroomsterkte door R_1 .

In de schakeling wordt R_2 verwijderd.

- Zal de stroomsterkte door de lamp daardoor:
 - groter worden,
 - gelijk blijven,
 - kleiner worden.
 - Kies het juiste antwoord en licht de keuze toe.

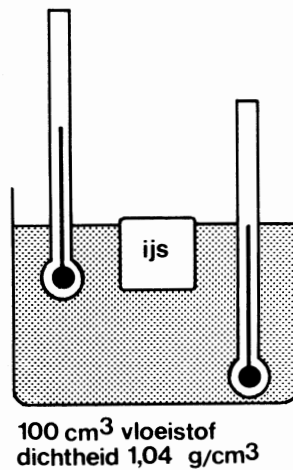


10. Een drankje kunnen we koelen met een ijsblokje. Het dalen van de temperatuur in de vloeistof willen we onderzoeken. Daartoe vullen we twee bekeerglazen: in bekeerglas A doen we 100 cm^3 van een vloeistof met dichtheid $0,87 \text{ g/cm}^3$; in bekeerglas B doen we 100 cm^3 van een vloeistof met dichtheid $1,04 \text{ g/cm}^3$. We meten de temperatuur zowel bovenin als onderin de vloeistoffen. De begintemperatuur van beide vloeistoffen is 296 K . De temperatuur van de omgeving is ook 296 K . In elk bekeerglas doen we een ijsblokje (zie figuur 10.1 en 10.2).



A

figuur 10.1



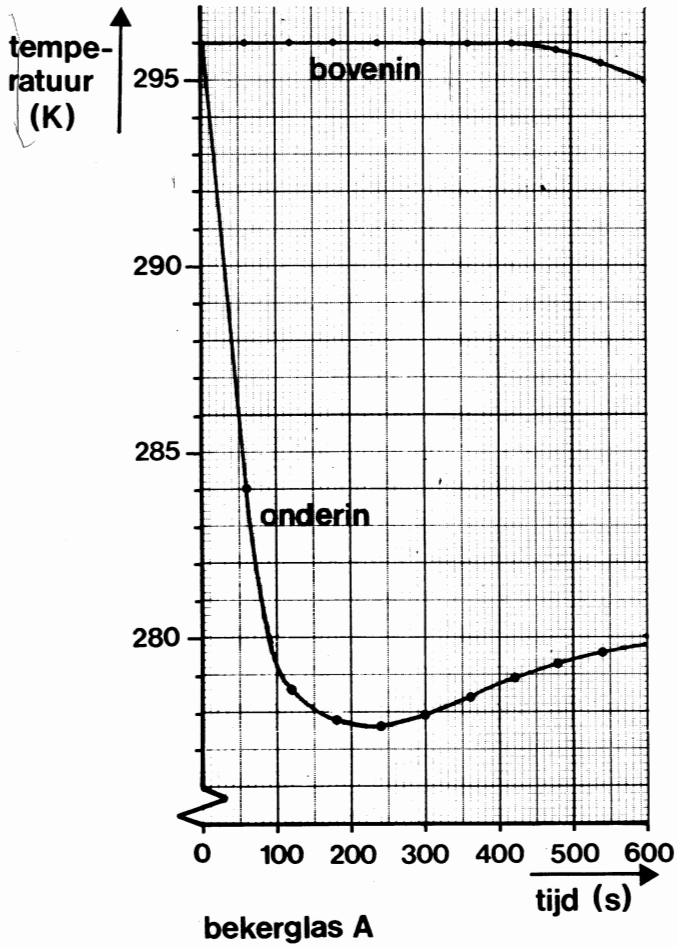
B

figuur 10.2

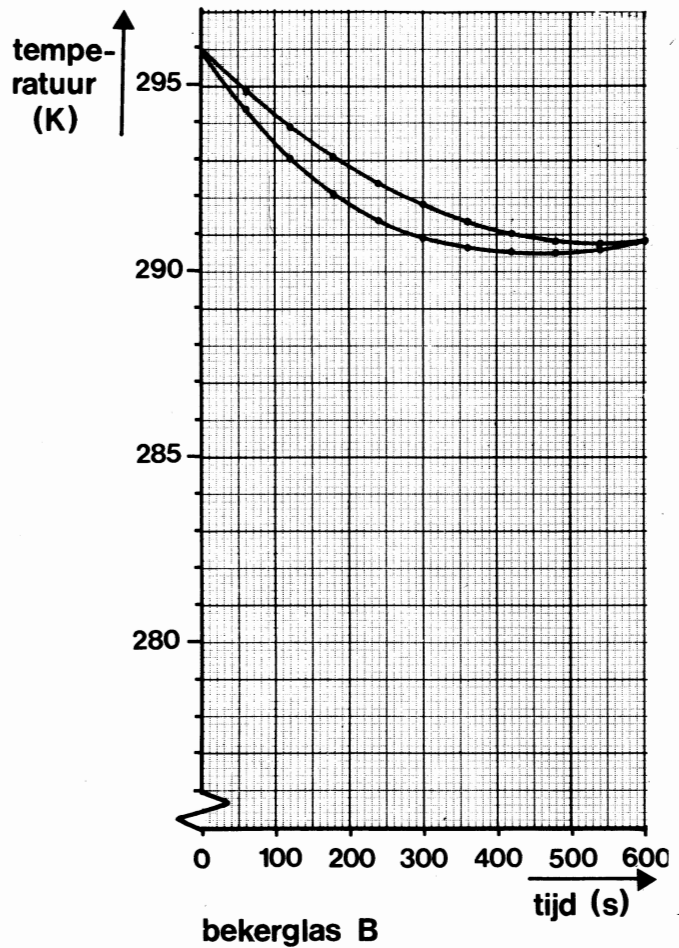
Het ijsblokje heeft een volume van 10 cm^3 en een massa van $9,2 \text{ g}$.

- a. 1. Bereken de dichtheid van het ijs.
2. Verklaar waarom het ijsblokje in de vloeistof van bekeerglas A zinkt en in de vloeistof van bekeerglas B drijft.

Elke 60 seconden wordt de temperatuur van de vloeistoffen op beide thermometers afgelezen. We roeren niet in de vloeistoffen. Het verband tussen de temperatuur en de tijd is weergegeven in de diagrammen van figuur 10.3 en 10.4.



figuur 10.3



figuur 10.4

De dichtheid van het smeltwater is $1,00 \text{ g/cm}^3$.

- b. Leg met behulp van de gegevens uit de grafieken in diagram 10.3 uit, dat in de vloeistof van beerglass A bijna geen stroming plaatsvindt.
- c. Leg uit waarom de temperatuur onderin de vloeistof van beerglass B daalt, terwijl de afkoeling door het ijs bovenin de vloeistof plaatsvindt.

De temperatuur van de vloeistof in beerglass B is na 600 s 290,8 K.

- d. Als dit beerglass goed geïsoleerd opgesteld zou zijn geweest dan zou de temperatuur van de vloeistof na 600 s:
- hoger dan 290,8 K,
 - gelijk aan 290,8 K,
 - lager dan 290,8 K zijn geweest.
- Kies het juiste antwoord en licht de keuze toe.

EINDE