

Lager
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

19 | 92

Tijdvak 1
Maandag 18 mei
13.30–15.30 uur

**Dit examen bestaat uit 36 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel
punten met een goed antwoord behaald
kunnen worden.
Voor de uitwerking van de vragen 4, 12, 33 en
36 is een bijlage toegevoegd.**

Als bij een open vraag een verklaring, uitleg
of berekening gevraagd wordt, worden aan
het antwoord geen punten toegekend als
deze verklaring, uitleg of berekening
ontbreekt.

Geef niet meer antwoorden (redenen,
voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd.
Als er bijvoorbeeld twee redenen worden
gevraagd en je geeft meer dan twee redenen,
worden alleen de eerste twee in de
beoordeling meegeteld.

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

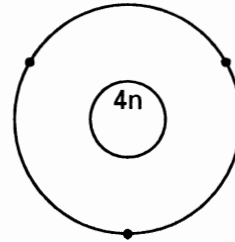
Protonen

In figuur 1 is een model van een atoom getekend.

Het aantal neutronen in de kern is aangegeven. Dat zijn er vier.

Ook is in figuur 1 het aantal elektronen aangegeven.

figuur 1



- 2 p 1 ■ Hoeveel protonen bevat dit atoom?
- A 1
 - B 3
 - C 4
 - D 7
 - E Dat is niet met zekerheid te zeggen.

Fietsverlichting

Op de dynamo van een fiets staat: 6 V; 3 W.

- 2 p 2 ■ Hoeveel ampère kan de dynamo leveren bij het maximale vermogen van 3 W?
- A 0,5 A
 - B 2 A
 - C 6 A
 - D 18 A

In het achterlicht zit een lampje waarop staat: 6 V; 0,05 A.

- 2 p 3 ■ Hoe groot is de weerstand van dit achterlichtje?
- A 0,008 Ω
 - B 0,3 Ω
 - C 6 Ω
 - D 120 Ω

Een alarminstallatie

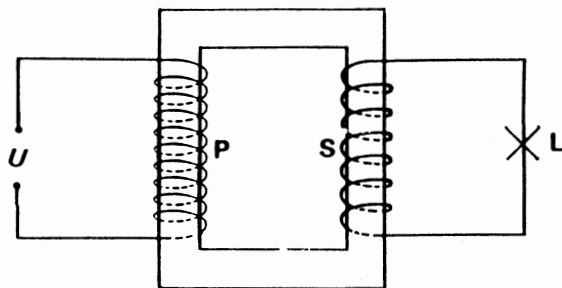
Een alarminstallatie bij een winkelruit werkt als volgt. Als de ruit wordt ingeslagen breekt een dunne draad die in de ruit loopt. Daardoor wordt een relais geschakeld zodat een bel gaat rinkelen.

- 3 p 4 □ Teken in de figuur op de bijlage de verbindingdraden in de rechter stroomkring zodat de alarminstallatie werkt. (Deze figuur is niet op schaal.)

Een transformator

In figuur 2 zie je een transformator waarvan de secundaire spoel S minder windingen heeft dan de primaire spoel P.

figuur 2



Lamp L in de secundaire stroomkring van de transformator brandt. Over deze transformator worden twee uitspraken gedaan.

- 2 p 5 ■ Welke van deze uitspraken is of zijn juist?
- 1 In spoel S is de stroomsterkte kleiner dan in spoel P.
 - 2 Over spoel S is de spanning kleiner dan over spoel P.
- A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

Beveiliging

In de stroomkring van een elektrische huisinstallatie is een smeltveiligheid opgenomen.

- 2 p 6 ■ Wat is de functie van deze smeltveiligheid?
- De smeltveiligheid voorkomt dat
- A de stroom in de leiding te groot wordt.
B er een stroom door je lichaam kan lopen als je de buitenkant van een apparaat aanraakt.
C er kortsluiting ontstaat.

Verlichting langs een modelspoorbaan

Jan gaat in een huisje en in een station langs zijn spoorbaan verlichting aanbrengen.

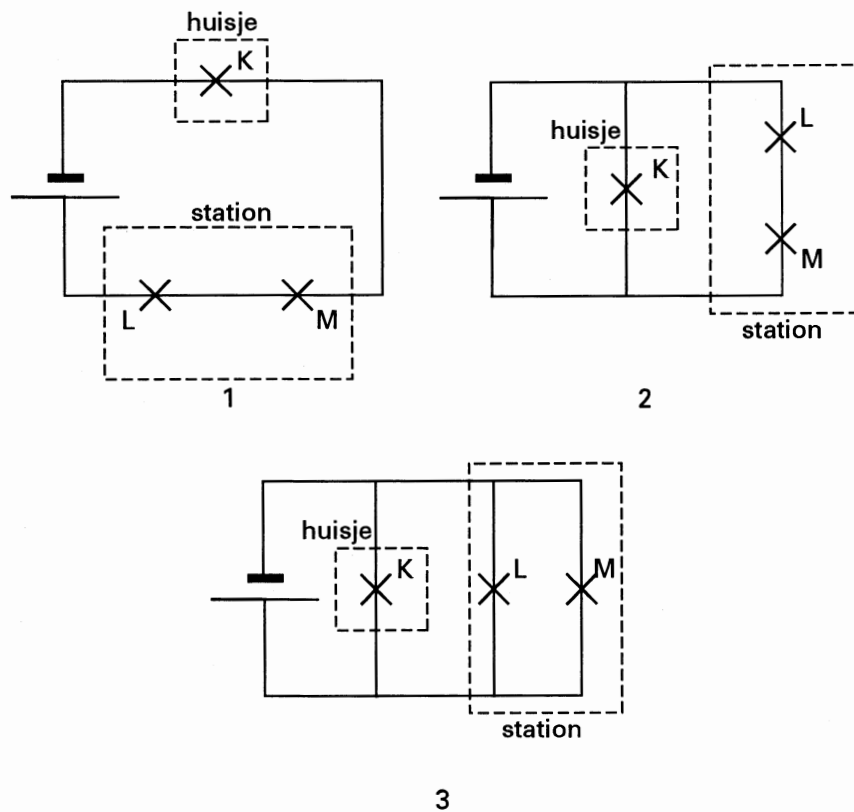
Hij sluit in het huisje lampje K aan. Het station krijgt 2 lampjes: lampje L en lampje M.

De 3 lampjes zijn gelijk.

Jan wil de 3 lampjes even veel licht laten geven.

In figuur 3 zijn 3 schakelingen getekend.

figuur 3

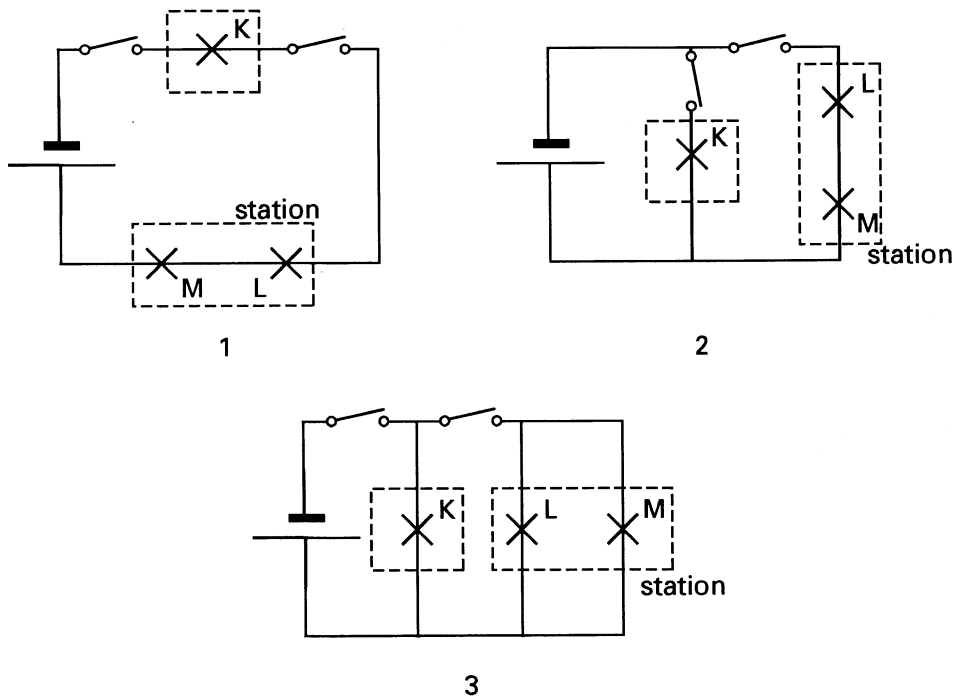


- 2 p 7 ■ In welke schakeling(en) geven de lampjes K, L en M even veel licht?
- A alleen in schakeling 1
 - B alleen in schakeling 2
 - C alleen in schakeling 3
 - D alleen in de schakelingen 1 en 3
 - E alleen in de schakelingen 2 en 3
 - F In alle drie schakelingen geven de lampjes even veel licht.

Piet heeft ook een modelspoorbaan.

Hij wil ook drie lampjes aansluiten, ook 2 in een station en 1 in een huisje. Hij vindt het niet nodig dat de lampjes even veel licht geven. Piet wil de verlichting van het station en van het huisje onafhankelijk van elkaar met schakelaars kunnen in- en uitschakelen. In figuur 4 zijn drie schakelingen getekend.

figuur 4



- 2 p 8 ■ In welke schakeling(en) zijn de verlichting van het huisje en van het station onafhankelijk van elkaar in- en uit te schakelen?
- A alleen in schakeling 1
 - B alleen in schakeling 2
 - C alleen in schakeling 3
 - D alleen in de schakelingen 1 en 3
 - E alleen in de schakelingen 2 en 3
 - F in alle drie schakelingen

Frequentie

Bij geluid komt het begrip frequentie voor. Over dit begrip worden twee uitspraken gedaan.

- 2 p 9 ■ Welke van deze uitspraken is of zijn juist?
- 1 Met frequentie bedoelen we het aantal trillingen per seconde.
 - 2 De frequentie wordt uitgedrukt in decibels (dB).
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2

Geluid

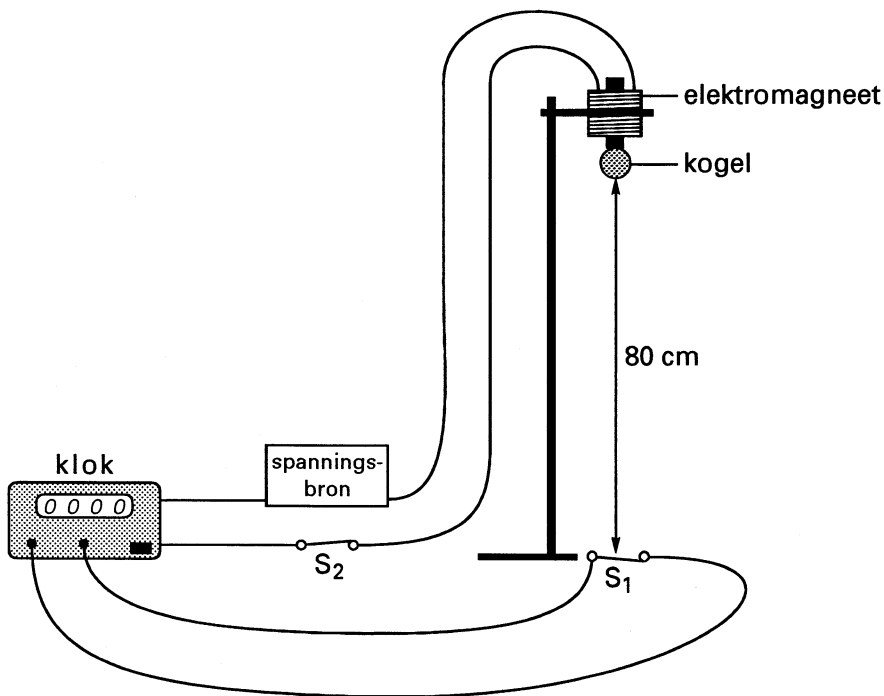
Over de functie van een luidspreker en een microfoon worden twee uitspraken gedaan.

- 2 p 10 ■ Welke van deze uitspraken is of zijn juist?
- 1 Een microfoon wordt meestal gebruikt om van elektrische trillingen geluidstrillingen te maken.
 - 2 Een luidspreker wordt meestal gebruikt om van geluidstrillingen elektrische trillingen te maken.
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2

Bepalen van de valversnelling

Laura wil de valversnelling bepalen. Ze gebruikt de opstelling uit figuur 5.

figuur 5



Een stalen kogel hangt aan een elektromagneet op een hoogte van 80 cm boven een schakelaar S_1 . De elektromagneet is verbonden met een elektrische klok. Onmiddellijk nadat de elektromagneet met behulp van schakelaar S_2 wordt uitgeschakeld, valt de kogel en gaat de klok lopen. Op het moment dat de kogel schakelaar S_1 raakt, stopt de klok. De valtijd van de kogel blijkt 0,41 s.

4 p 11 Bereken de valversnelling van de kogel die uit deze proef volgt.

Uitrollen van een auto

Op een testbaan wordt een proef gedaan om een indruk te krijgen van de snelheidsverandering bij het uitrollen van een auto. Als de snelheid 35 m/s is, laat men de auto uitrollen door de versnellingsbak in de vrijloop te zetten. De snelheid wordt als functie van de tijd gemeten. De waarnemingen zijn gegeven in tabel 1.

tabel 1

snelheid (m/s)	tijd (s)
35	0
30	7
25	18
20	34
15	56
10	85

4 p 12 Teken in het diagram op de bijlage de grafiek, die hoort bij deze tabel.

2 p 13 ■ Hoe groot is de vertraging van de auto als de snelheid afneemt van 35 m/s tot 30 m/s? Neem aan dat de vertraging hierbij constant is.

- A 0,23 m/s²
- B 0,7 m/s²
- C 1,4 m/s²
- D 4,3 m/s²
- E 5,0 m/s²

Maanstenen

Om de maanbodern te kunnen onderzoeken, namen de maanreizigers maanstenen mee naar de aarde.

- 2 p 14 ■ Vergelijk de massa van de maanstenen als ze op de aarde zijn aangekomen met de massa ervan op de maan.
- Op aarde zal de massa
- A kleiner zijn dan op de maan
 - B even groot zijn als op de maan
 - C groter zijn dan op de maan

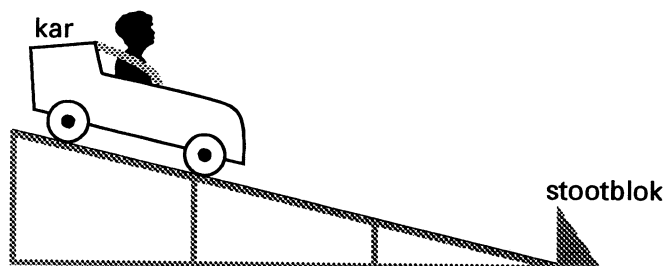
De botssimulator

Tot begin 1990 werd een botssimulator gebruikt om mensen te laten ervaren hoe het voelt als je een botsing krijgt.

De botssimulator bestond uit een kar waarop een autostoel met een stugge gordel was bevestigd. De kar met een persoon in de gordel, liet men van een helling afrijden.

Onderaan botste de kar tegen een stootblok. Zie figuur 6.

figuur 6



Onderaan de helling had de kar een snelheid van 9 km/h.

Bij de botsing voelde de persoon de kracht van de gordel op zijn lichaam. Men beweerde dat die kracht overeen kwam met de kracht bij een autobotsing met ongeveer 50 km/h.

De massa van de kar met een persoon erin schatten we op 220 kg.

- 5 p 15 □ Bereken, zonder rekening te houden met wrijving, van welke hoogte h de kar met de persoon moet worden losgelaten, om onderaan een snelheid te krijgen van 9 km/h (= 2,5 m/s).

De vertraging van de kar met de persoon erin onderaan tegen het stootblok is 125 m/s^2 .

- 3 p 16 □ Bereken de grootte van de kracht die de persoon en de kar samen tot stilstand brengt.

Sommige personen kregen neklachten omdat de klap onderaan hard aankomt. De botssimulator werd toen verboden.

- 2 p 17 □ Leg uit waardoor er kans op nekletsel is als de kar plotseling tegen het stootblok tot stilstand komt.

Er is minder kans op nekletsel als je met een auto in plaats van met de kar met een snelheid van 9 km/h met de voorkant tegen een betonnen muur botst.

- 2 p 18 □ Leg uit waarom er in de auto minder kans op nekletsel is.

Een drijfproef in het water

Jan en Tom doen samen de volgende proef.

Ze vullen een plastic zakje met olie. Ze binden dat zakje dicht. Ze zorgen er voor dat er geen lucht in zit.

Ze zien dat het zakje met olie in het water drijft.

De invloed van het plastic moet je verwaarlozen.

Jan en Tom doen over de proef de volgende uitspraken.

2 p 19 ■ Welke van deze uitspraken is of zijn juist?

1 Jan zegt: 'Het zakje met olie drijft omdat deze olie een kleinere dichtheid heeft dan water'.

2 Tom zegt: 'Als je méér olie in het zakje had gedaan, was het zakje misschien wel gezonken'.

- A geen van beide
- B alleen 1
- C alleen 2
- D zowel 1 als 2

Bandenspanning

Voor het meten van de druk van autobanden geldt de instructie dat dit moet gebeuren bij koude banden, omdat de banden door het rijden warmer worden.

3 p 20 □ Leg uit met behulp van moleculen wat er gebeurt met de druk in de band als die band warmer wordt.

Een autoband kan ook warm worden als de auto stil staat in de zon. Als de temperatuur van de buitenlucht 20 °C is, kan de temperatuur van de band wel 40 °C worden.

3 p 21 □ Leg uit waarom de band in de zon zo heet wordt.

Stijging van de zeespiegel

Men verwacht dat de temperatuur van de aarde binnen een eeuw enkele graden zal stijgen. Door smelten van ijs dat zich nu op land bevindt, zal dan de zeespiegel gaan stijgen.

We nemen als voorbeeld een brok ijs met een volume van 2,0 m³ dat geheel smelt.

De dichtheid van ijs is 900 kg/m³, van water is die 1000 kg/m³.

3 p 22 □ Bereken het volume aan smeltwater dat uit het brok ijs ontstaat.

In werkelijkheid ligt er natuurlijk veel meer ijs op het land.

De oppervlakte van alle zeeën gezamenlijk is tamelijk nauwkeurig bekend.

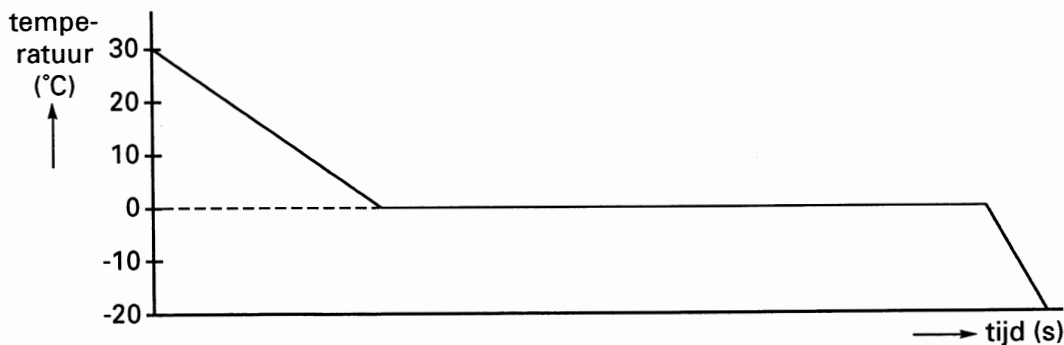
2 p 23 ■ Hoe kan men met deze oppervlakte de stijging h van de zeespiegel uitrekenen, als er een bekend volume smeltwater in de zee stroomt?

- A $h = \text{oppervlakte} \cdot \text{volume}$
- B $h = \frac{\text{oppervlakte}}{\text{volume}}$
- C $h = \frac{\text{volume}}{\text{oppervlakte}}$

Afkoelen van water

De grafiek in figuur 7 stelt de afkoeling van een hoeveelheid water voor.

figuur 7



- 2 p **24** ■ Welke fase-overgang is in de grafiek weergegeven?
- A het bevriezen van water
 - B het condenseren van waterdamp
 - C het smelten van ijs
 - D het verdampen van water

Luchtdruk

In een weerstation wordt de luchtdruk aan de grond gemeten. Die blijkt 1000 mbar te zijn.

Met een weerballon wordt op hetzelfde moment ook op 10 km hoogte boven dit weerstation de luchtdruk gemeten.

- 2 p **25** ■ Vergelijk de meting op 10 km hoogte met de waarde van 1000 mbar aan de grond.
- A Met de ballon meet men een luchtdruk tussen 0 mbar en 1000 mbar.
 - B Met de ballon meet men ook een luchtdruk van 1000 mbar.
 - C Met de ballon meet men een luchtdruk groter dan 1000 mbar.

Warm water

De soortelijke warmte van water is $4,2 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$.

- 2 p **26** ■ Hoeveel warmte is nodig om 40 kg water van 15°C tot 45°C te verwarmen?
- A 126 kJ
 - B 168 kJ
 - C 2520 kJ
 - D 5040 kJ
 - E 7560 kJ
 - F $50,9 \cdot 10^3 \text{ kJ}$

Dit water wordt verwarmd door een elektrische boiler.

De boiler heeft een rendement van 80%.

- 2 p **27** □ Leg uit wat het betekent dat het rendement van de boiler 80% is.

Als je het rendement van de boiler in rekening hebt gebracht, kun je uitrekenen hoeveel energie de boiler heeft verbruikt voor het verwarmen van het water. Dit wordt een antwoord in kJ.

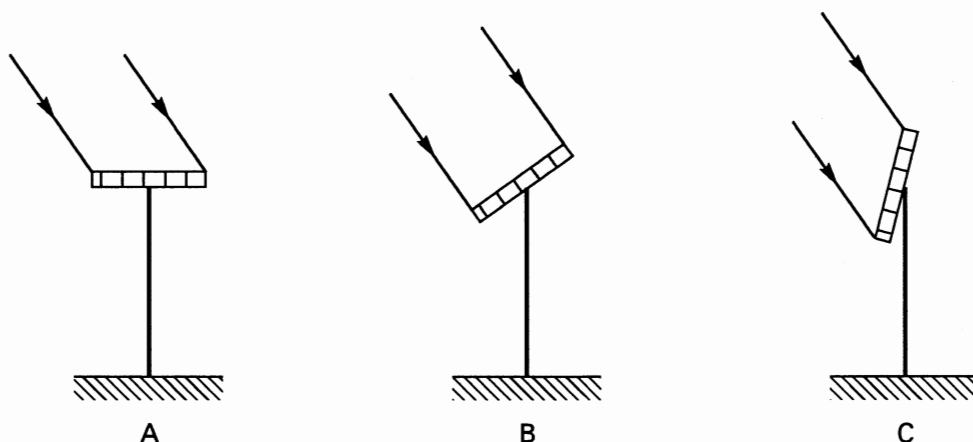
Je kunt de kosten hiervan uitrekenen als je weet hoeveel kJ er in 1 kWh zit. Van 1 kWh is immers de prijs bekend.

- 2 p **28** □ Bereken hoeveel kJ er in 1 kWh zit.

Een zonnepaneel

Om een praatpaal langs een snelweg van elektrische energie te voorzien, gebruikt men soms een zonnepaneel. Zo'n zonnepaneel bevat een groot aantal zonnecellen. Zo'n zonnepaneel kan in verschillende standen opgesteld worden. In figuur 8 zijn drie opstellingen getekend.

figuur 8

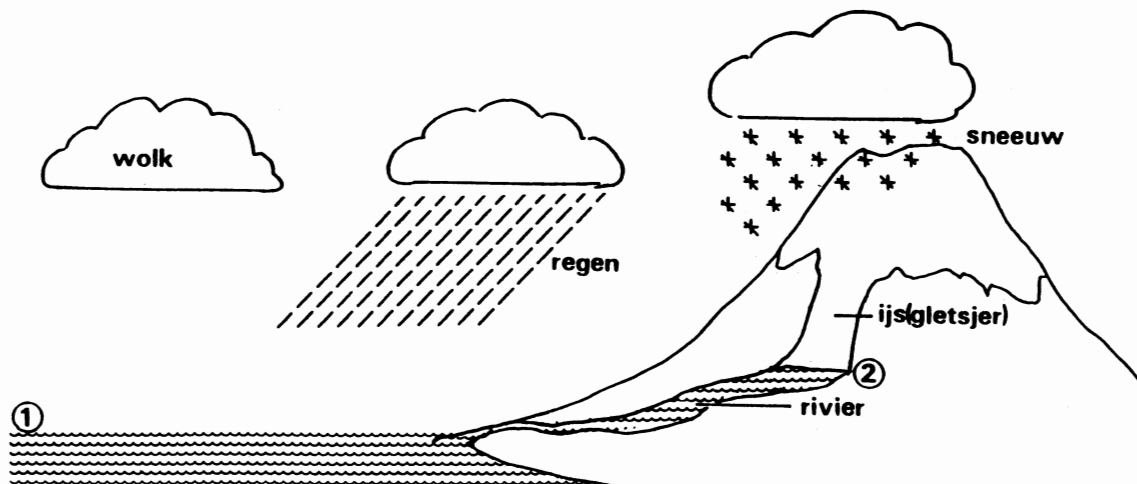


- 2 p 29 ■ In de opstellingen is de richting van de erop vallende zonnestraling aangegeven. In welke opstelling krijg je de grootste opbrengst aan elektrische energie?
- A in opstelling A
 - B in opstelling B
 - C in opstelling C
 - D Dat maakt geen verschil.

De kringloop van het water

In een aardrijkskundeboek staat figuur 9 over de kringloop van het water.

figuur 9



- 2 p 30 ■ Hoe heet de fase-overgang bij 1 aan het zeeoppervlak? Is energie nodig voor die fase-overgang?

fase-overgang	energie nodig
---------------	---------------

- | | | |
|---|-------------|-----|
| A | condenseren | ja |
| B | condenseren | nee |
| C | sublimeren | ja |
| D | sublimeren | nee |
| E | verdampen | ja |
| F | verdampen | nee |

- 2 p 31 ■ Hoe heet de fase-overgang bij 2 onderaan de gletsjer?
Is energie nodig voor die fase-overgang?

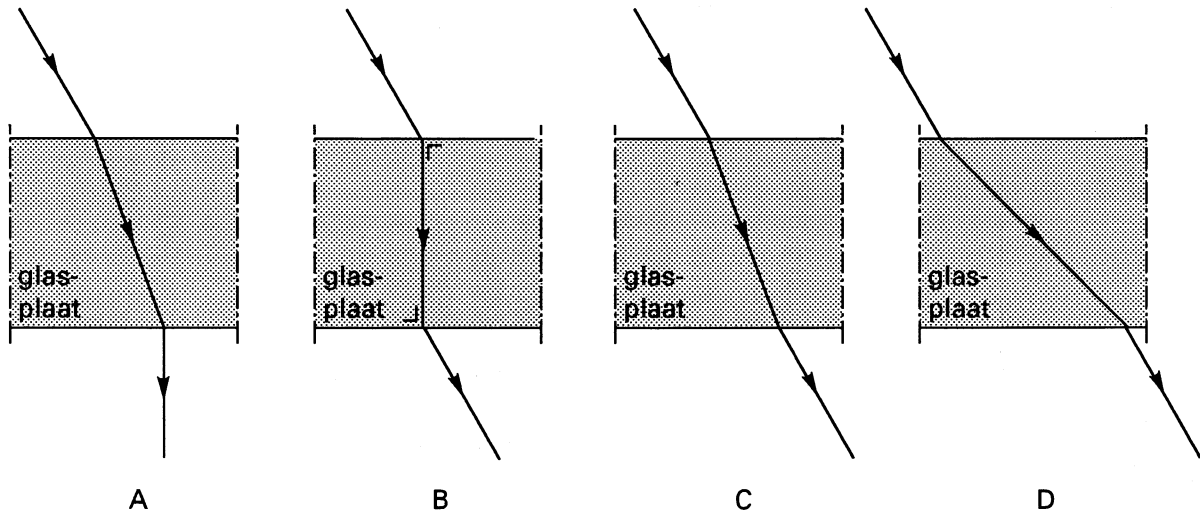
fase-overgang	energie nodig
---------------	---------------

- | | | |
|---|---------|-----|
| A | rijpen | ja |
| B | rijpen | nee |
| C | smelten | ja |
| D | smelten | nee |
| E | stollen | ja |
| F | stollen | nee |

Licht door een dikke glasplaat

Een lichtstraal valt schuin op een dikke glasplaat.
In figuur 10 zijn enkele tekeningen gemaakt.

figuur 10



- 2 p 32 ■ In welke tekening is de gang van een lichtstraal door de glasplaat juist getekend?
- A in tekening A
B in tekening B
C in tekening C
D in tekening D

Een projector

Een dia wordt in een projector geplaatst. De lens van de projector heeft een brandpuntsafstand van 6,0 cm. Het midden van de dia bevindt zich op de hoofdas van de lens.

In de figuur op de bijlage is deze situatie op schaal getekend.

- 5 p 33 □ Geef aan welk punt het beeldpunt B is van het voorwerpspunt L. Construeer daartoe in de figuur op de bijlage het beeld van de dia.

In de situatie van de figuur op de bijlage wordt de dia niet erg vergroot afgebeeld.

Het is mogelijk om een groter beeld te projecteren van de dia.

- 2 p 34 ■ Wat geldt er dan voor de afstand van de dia tot de lens en voor de afstand van het beeld tot de lens vergeleken met de vorige instelling?

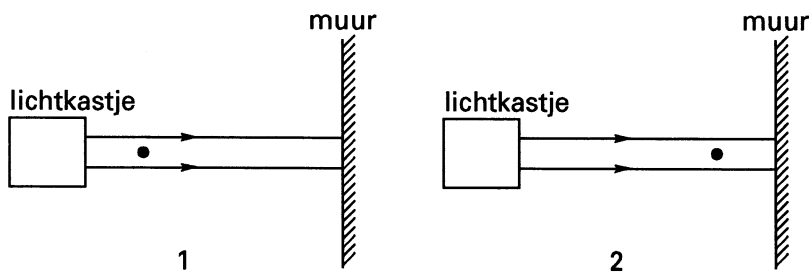
afstand van de dia tot de lens	afstand van het beeld tot de lens
--------------------------------	-----------------------------------

- | | | |
|---|---------|---------|
| A | kleiner | kleiner |
| B | kleiner | groter |
| C | groter | kleiner |
| D | groter | groter |

Schaduwen op de muur

Met een lichtkastje wordt een evenwijdige bundel gemaakt. In die bundel wordt een balletje gehouden. De afstand tussen het balletje en de muur wordt veranderd. Zie figuur 11.

figuur 11



Er ontstaat in beide situaties een schaduw van het balletje op de muur.

- 2 p 35 ■ In welke van de situaties ontstaat de grootste schaduw?
- A in situatie 1
 - B in situatie 2
 - C In geen van beide situaties: de schaduwen zijn even groot.

De discobal

Een discobal is een ronddraaiende bol beplakt met kleine vlakke spiegels. Als men een evenwijdige lichtbundel op zo'n discobal laat vallen, ontstaan er veel lichtvlekjes, die langs de muur bewegen.

In de figuur op de bijlage zijn twee van die vlakke spiegelstukjes getekend. Ook is een evenwijdige bundel getekend die op de spiegelstukjes valt.

- 5 p 36 □ Construeer in deze figuur de beide weerkaatste bundels. Arceer deze bundels.

Einde