

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 1
Maandag 22 mei
13.30–15.30 uur

Dit examen bestaat uit 41 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven
hoeveel punten met een goed antwoord
behaald kunnen worden.
Voor de uitwerking van de vragen 2 en 4 is
een bijlage toegevoegd.

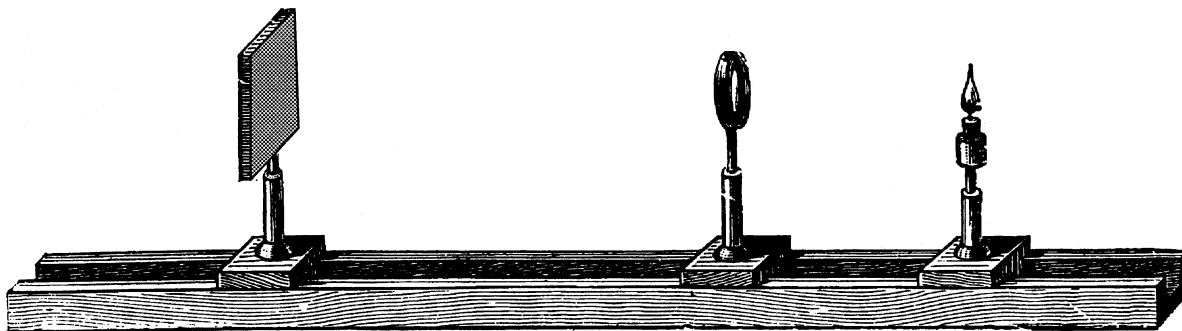
Als bij een open vraag een verklaring,
uitleg of berekening gevraagd wordt,
worden aan het antwoord geen punten
toegekend als deze verklaring, uitleg of
berekening ontbreekt.

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.

Proeven met een lens

Hannie doet lichtproeven met de opstelling uit figuur 1.
In deze opstelling staan de drie onderdelen op een rail.

figuur 1



Hannie gaat met het kaarsje en het scherm zo schuiven, dat de bolle lens een scherp beeld vormt op het scherm.

- 2p 1 ■ Is het beeld op het scherm reëel of virtueel?
Staat het beeld rechtop of omgekeerd?

	beeld op het scherm	stand van het beeld
A	reëel	omgekeerd
B	reëel	rechtopstaand
C	virtueel	omgekeerd
D	virtueel	rechtopstaand

Door in de opstelling de diverse onderdelen te verschuiven, ontstaat in meer situaties een scherp beeld van de kaarsvlam op het scherm.

Hannie meet in deze situaties steeds hoe ver de kaars en het scherm van de lens afstaan.
Haar resultaten staan in tabel 1.

tabel 1

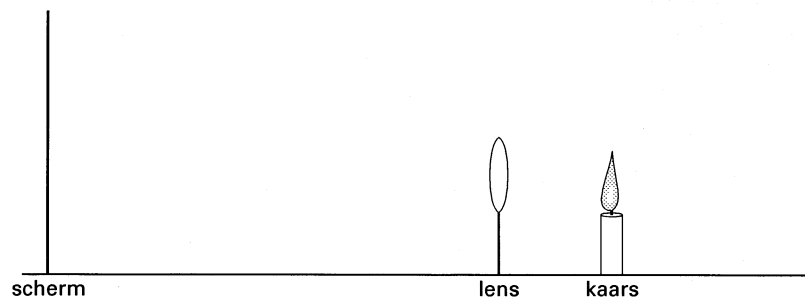
meting	afstand van de kaars tot de lens	afstand van het scherm tot de lens
1	25 cm	100 cm
2	30 cm	60 cm
3	40 cm	40 cm
4	60 cm	30 cm
5	80 cm	27 cm
6	120 cm	24 cm

- 3p 2 □ Teken in het diagram op de bijlage de bijbehorende grafiek.

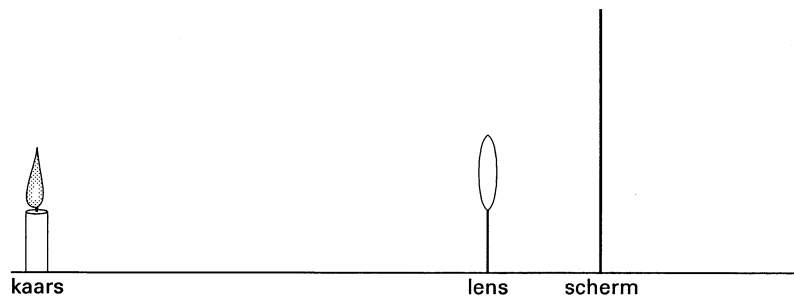
In figuur 2 wordt in opstelling 1 een scherp beeld van de kaarsvlam op het scherm gevormd. Hannie verwisselt nu de kaars en het scherm van plaats en krijgt zo in opstelling 2 weer een scherp beeld van de kaars.

figuur 2

opstelling 1



opstelling 2



- 2p **3 ■** In welke van de beide opstellingen is het beeld van de kaarsvlam het grootst?
- A** In geen van beide opstellingen: het beeld is even groot.
 - B** in opstelling 1
 - C** in opstelling 2

Een schimmenspel

Je kunt met uitgeknipte kartonnen figuren schaduwen maken op een dun scherm. Aan de andere kant van het scherm ziet het publiek dan het schimmenspel.

Als lichtbron kun je de zon gebruiken.

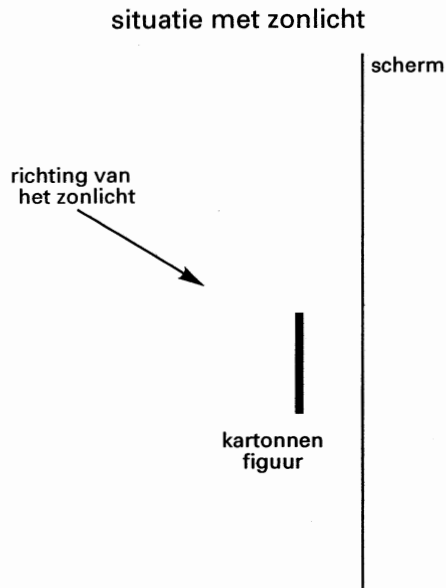
Het invallende zonlicht beschouwen we als evenwijdig.

Als de zon niet schijnt, kun je een sterke lamp gebruiken. We beschouwen de lamp als puntvormig. Zie voor de beide situaties de figuur op de bijlage.

3p 4 ☐ Construeer in deze figuur in *beide* situaties de schaduw die op het scherm ontstaat.

We beschouwen nu de kartonnen figuur in het zonlicht. Zie figuur 3.

figuur 3



Men beweegt in de situatie van figuur 3 de kartonnen figuur evenwijdig aan het scherm naar beneden.

- 2p 5 ■ Verandert de grootte van de schaduw tijdens het bewegen?
- A Ja, die wordt kleiner.
 - B Ja, die wordt groter.
 - C Nee, de grootte van de schaduw verandert niet.

Een prismabril

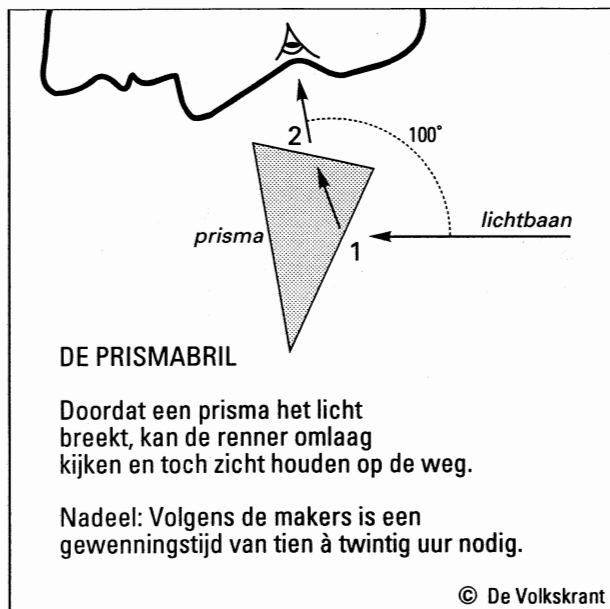
Bij tijdritten bij het wielrennen streeft men ernaar de wielrenner en de fiets zoveel mogelijk stroomlijn te geven.

- 2p 6 ☐ Waarom zorgt een betere stroomlijn ervoor dat de wielrenner een grotere gemiddelde snelheid kan krijgen?

Tijdritrijders zitten voorover gebogen, maar moeten toch telkens opkijken om te zien waar ze heen moeten. Daardoor wordt hun stroomlijn minder en verliezen ze tijd.

Een fabrikant heeft toen een bril bedacht waardoor de tijdrijder niet meer op hoeft te kijken. Bij een artikel in de Volkskrant van 5 december 1992 stond een tekening van het glazen prisma in zo'n bril. Zie figuur 4 voor deze tekening en de bijbehorende tekst.

figuur 4



- 2p 7 ■ Bekijk de gang van de lichtstraal in figuur 4.
Is de breking bij 1 juist getekend?
Is de breking bij 2 juist getekend?

	Knik 1	Knik 2
A	juist	juist
B	juist	onjuist
C	onjuist	juist
D	onjuist	onjuist

Een atoom

- 2p 8 ■ Welk deeltje beweegt rond de kern van een atoom?

- A een elektron
B een neutron
C een proton

Een dubbele wandcontactdoos

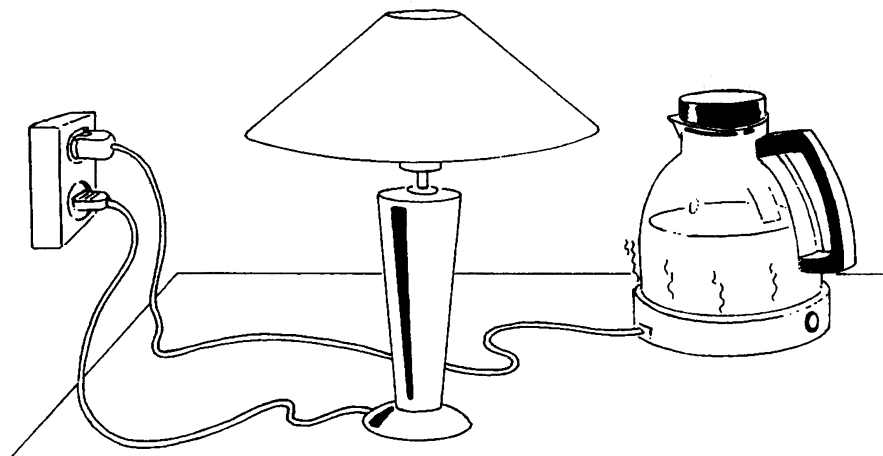
Op een dubbele wandcontactdoos (stopcontact) staat een spanning van 220 V.

Hierop zijn de volgende apparaten aangesloten:

- een lamp met een vermogen van 25 W
- een verwarmingsplaatje met een vermogen van 110 W.

Zie figuur 5.

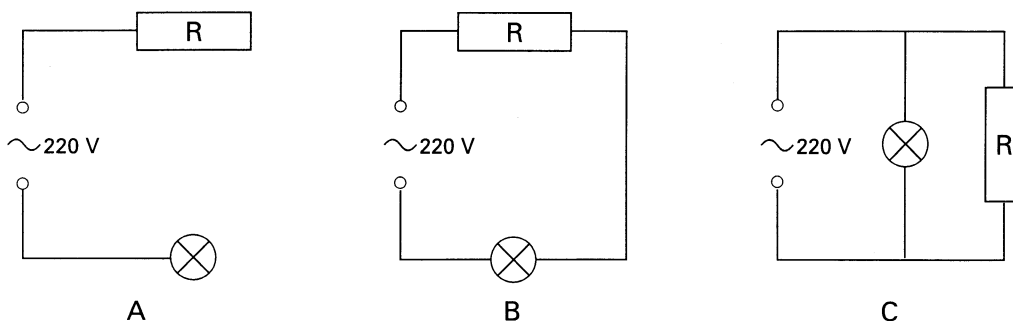
figuur 5



- 4p 9 ☐ Bereken de totale stroomsterkte in de toevoerleiding naar de wandcontactdoos, als beide apparaten zijn ingeschakeld.

In figuur 6 zijn 3 schakelschema's gegeven.

figuur 6

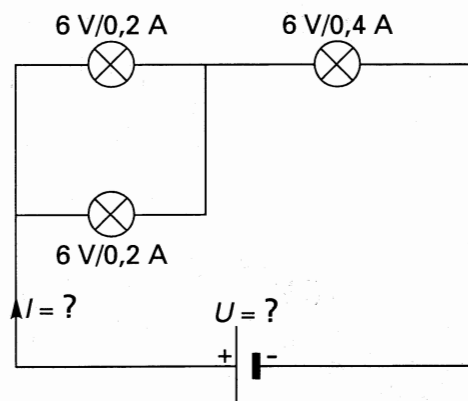


- 2p 10 ■ Welk schema geeft de goede schakeling van de lamp en het verwarmingsplaatje?
- A schema A
B schema B
C schema C

Lampjes

Drie lampjes zijn geschakeld volgens het schema van figuur 7.

figuur 7



Alle lampjes branden normaal.

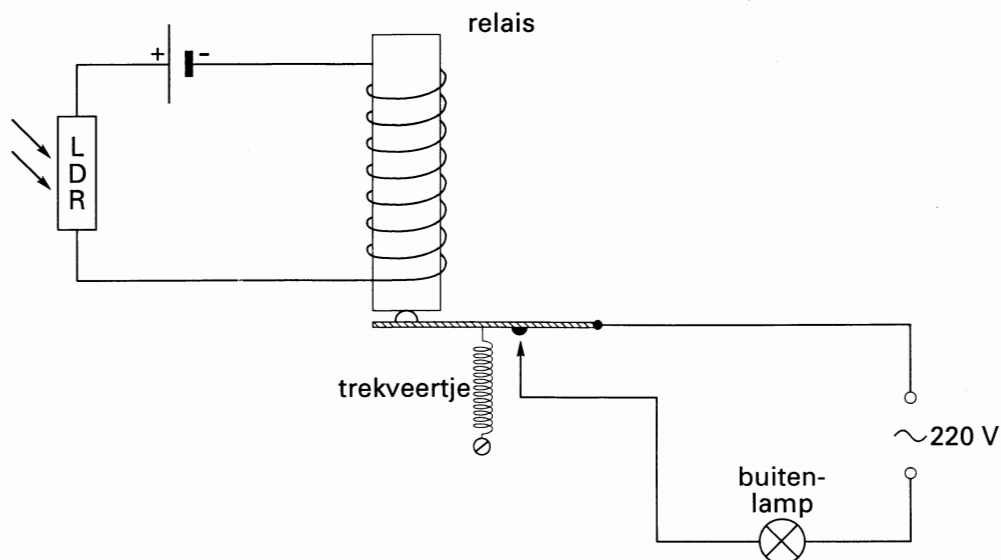
- 2p 11 ■ Hoe groot is de spanning U van de bron?
Hoe groot is de stroom I die de bron levert?

	U	I
A	6 V	0,4 A
B	6 V	0,8 A
C	12 V	0,4 A
D	12 V	0,8 A
E	18 V	0,4 A
F	18 V	0,8 A

De automatische lichtschakelaar

Kees maakt een automatische lichtschakelaar. Deze lichtschakelaar bestaat onder andere uit een LDR en een relais. Zie figuur 8.

figuur 8



- 4p 12 □ Leg uit dat de buitenlamp gaat branden als het donker wordt.

Een elektrische auto

De vroegere Provinciale Gelderse Elektriciteitsmaatschappij (PGEM) deed een proef met een elektrische auto die vooral geschikt is voor gebruik in de stad. Daarover heeft de PGEM de onderstaande reclamefolder verspreid.

reclamefolder

Milieu-Actieplan PGEM

De PGEM voert een groot aantal activiteiten uit om het energieverbruik terug te brengen en daardoor het milieu te sparen. Een onderdeel daarvan is deze elektrische auto. Het is een proefneming in samenwerking met Peugeot Nederland en de Federatie Nederlands Vervoer.



Peugeot J5 'Electrique'

Technische gegevens

- vermogen	25 Kw
- maximum koppel	220 Nm bij 1500 omw.
- overbrenging	5-versnellingsbak
- leeg gewicht	2390 kg (inclusief accu's)
- nuttig laadvermogen	800 kg
- gewicht accu's	882 kg
- accuspanning	168 V
- soort accu	loodaccu, onderhoudsvrij
- maximum snelheid	80 km/uur

In de technische gegevens van de auto staan enkele fouten.

2p 13 ☐ Noem 1 fout uit die tabel.

De accu's kunnen gedurende enige tijd elektrische energie leveren voordat ze weer moeten worden opgeladen.

2p 14 ☒ Welke energievorm zit er in de accu's waaruit de elektrische energie ontstaat?

- A chemische energie
- B kernenergie
- C warmte-energie
- D zwaarte-energie

- 2p **15** ☐ Deze elektrische auto heeft juist in de stad voordelen.
Noem één reden waarom deze elektrische auto een voordeel heeft voor het milieu in de stad vergeleken met een auto die op benzine of gas rijdt.

De motor van de elektrische auto werkt op een spanning van 168 V. Deze motor neemt een vermogen op van $25 \cdot 10^3$ W.

- 3p **16** ☐ Bereken de stroomsterkte door de motor.

De auto rijdt in de stad met een gemiddelde snelheid van 40 km/h. De accu's zijn leeg als de auto 70 km heeft gereden.

- 2p **17** ☐ Hoe lang kan de auto rijden tot de accu's leeg zijn?

De speelgoedauto

Bart en Aernout doen een proef met een speelgoedauto die een opwindmotor heeft.

Ze bevestigen achter aan de auto een strook papier. Ze laten de auto los.

De auto trekt de strook papier door een tijdtikker.

De tijdtikker zet om de $\frac{1}{50}$ s een stip.

In figuur 9 zie je een gedeelte van de strook op ware grootte. De stippen op de strook zijn genummerd.



Bart en Aernout willen, door nauwkeurig te meten, bepalen hoe de snelheid van de auto verandert.

- 2p **18** ■ Tussen welke twee stippen is de gemiddelde snelheid van de auto het grootst?
- A tussen stip 7 en stip 8
 - B tussen stip 8 en stip 9
 - C tussen stip 9 en stip 10
 - D tussen stip 10 en stip 11
 - E tussen stip 11 en stip 12

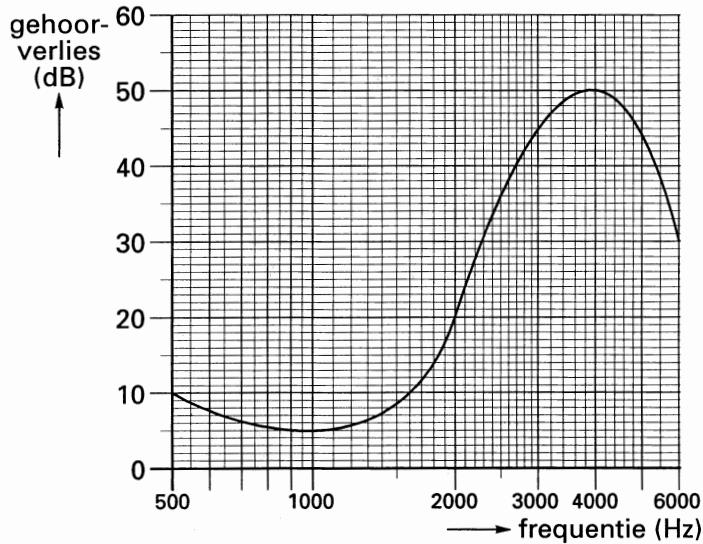
Neem aan dat de snelheid van de auto tussen stip 11 en stip 12 constant is.

- 3p **19** ☐ Bereken deze snelheid.

Lawaai

Als we ons gehoor langdurig blootstellen aan lawaai kan er gehoorschade ontstaan. Om na te gaan of bij iemand gehoorschade is ontstaan, wordt het gehoorverlies gemeten en in een diagram uitgezet. Zie figuur 10.

figuur 10



Uit dit diagram is te bepalen wanneer het gehoorverlies het grootst is.

- 2p 20 ☐ Bij welke frequentie is het gehoorverlies het grootst en hoe groot is dit verlies?

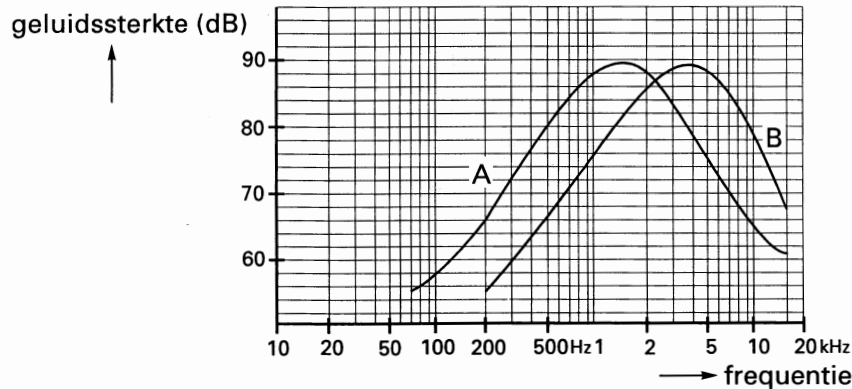
Er is een aantal mogelijkheden om je te beschermen tegen gehoorschade door lawaai.

- 1p 21 ☐ Noem een middel om je gehoor te beschermen temidden van lawaai.

Twee gehoorapparaten

Ans heeft een gehoorapparaat met frequentiekaracteristiek A nodig. Bert heeft een apparaat met karakteristiek B nodig. Zie figuur 11.

figuur 11



Uit deze karakteristieken blijkt dat er verschil is tussen het gehoor van Ans en dat van Bert.

- 2p 22 ☐ In welk opzicht verschilt het gehoor van Ans van dat van Bert?

In het algemeen worden frequenties beneden 20 Hz en boven 20 kHz niet versterkt door gehoorapparaten.

- 2p 23 ☐ Waarom is dat niet nodig?

Boiler

Van een boiler (warmwatertoestel) is bekend dat deze 26 kJ opneemt om de inhoud één graad in temperatuur te laten stijgen.

- 2p 24 ■ Welke grootte is hiermee van de boiler met inhoud bekend?
- A de soortelijke warmte
 - B de verbrandingswarmte
 - C de warmtecapaciteit

Een proef met een veerbalans

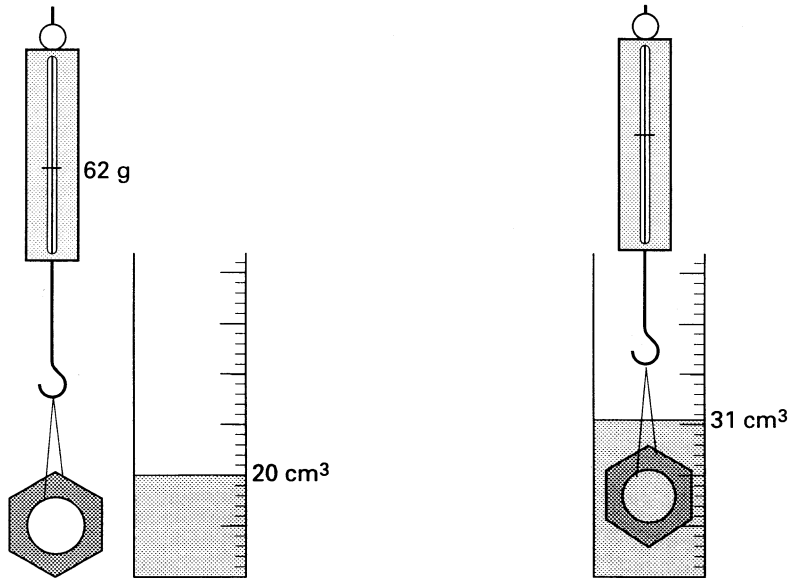
Edwin heeft een voorwerp aan een veerbalans gehangen.

De veerbalans wijst 62 g aan.

Edwin laat het voorwerp in een maatcilinder onder water zakken.

Het waterniveau stijgt dan van 20 cm^3 tot 31 cm^3 . Zie figuur 12.

figuur 12



- 2p 25 ■ Hoe groot is de dichtheid van het voorwerp?
- A $2,0 \text{ g/cm}^3$
 - B $3,1 \text{ g/cm}^3$
 - C $5,6 \text{ g/cm}^3$

Als het voorwerp onder water is, wijst de veerbalans minder aan. Zie figuur 12.

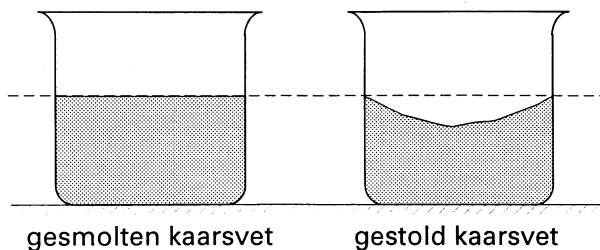
- 2p 26 □ Waarom wijst de veerbalans minder aan?

Het stollen van kaarsvet

Gijs smelt kaarsvet in een bekglas en laat het daarna weer stollen.

Wanneer al het kaarsvet gestold is, ziet hij dat het kaarsvet lager staat. Zie figuur 13.

figuur 13



- 2p 27 ■ Vergelijk de dichtheid van het gestolde kaarsvet met die van het gesmolten kaarsvet.
- A De dichtheid van het gestolde kaarsvet is kleiner dan die van het gesmolten kaarsvet.
 - B De dichtheid van het gestolde kaarsvet is even groot als die van het gesmolten kaarsvet.
 - C De dichtheid van het gestolde kaarsvet is groter dan die van het gesmolten kaarsvet.

Beweging van molekulen

De volgende vraag gaat over de molekulen van een bepaalde stof.

- 2p 28 ■ Vergelijk van deze stof de snelheid van de molekulen bij 0 °C en bij 0 K.
- A De molekulen bewegen niet bij 0 °C en 0 K.
 - B De molekulen bewegen even snel bij 0 °C en 0 K.
 - C De molekulen bewegen bij 0 °C langzamer dan bij 0 K.
 - D De molekulen bewegen bij 0 °C sneller dan bij 0 K.

Wind

Een boom buigt door de wind.

Als de wind gaat liggen komt de boom weer rechtop.

- 2p 29 ■ Hoe heet de kracht waardoor de boom rechtop komt?
- A opwaartse kracht
 - B veerkracht
 - C zwaartekracht

Hef-rups-truck

Een vrachtwagenfabriek heeft een auto ontwikkeld die ook in zacht terrein kan rijden.

Zie figuur 14.

figuur 14



bron: Het Algemeen Dagblad

In dat terrein kan de chauffeur een stel rupsbanden laten zakken. De vrachtauto kan daar dan zonder problemen rijden.

- 2p 30 □ Leg met behulp van het begrip druk uit dat de auto in zacht terrein op rupsbanden niet zo diep wegzakt als op wielen.

Onweer

Jan hoort 4,0 s na het zien van de bliksem de donder.

2p 31 ■ Hoe ver was de bliksem van Jan verwijderd?

- A 43 m
- B 85 m
- C $1,7 \cdot 10^2$ m
- D $6,8 \cdot 10^2$ m
- E $1,4 \cdot 10^3$ m
- F $2,7 \cdot 10^3$ m

Folie

Tussen de radiatoren van de verwarming en de buitenmuur plaatst men soms aluminiumfolie. Daardoor gaat minder warmte verloren.

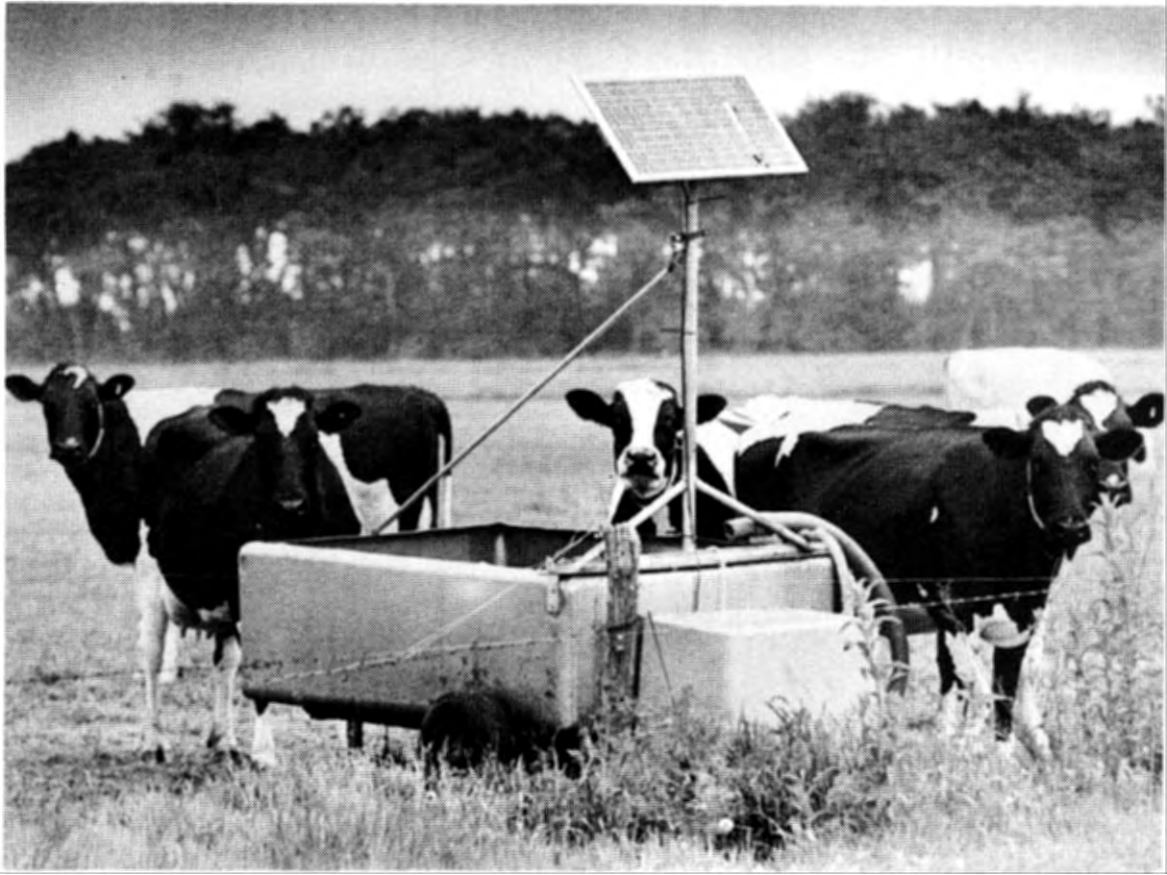
2p 32 ■ Welke vorm van warmtetransport speelt bij de werking van dit folie de belangrijkste rol?

- A geleiding
- B straling
- C stroming

Drinkbak in het zonnetje

In De Gelderlander stond de foto met tekst van figuur 15.

figuur 15

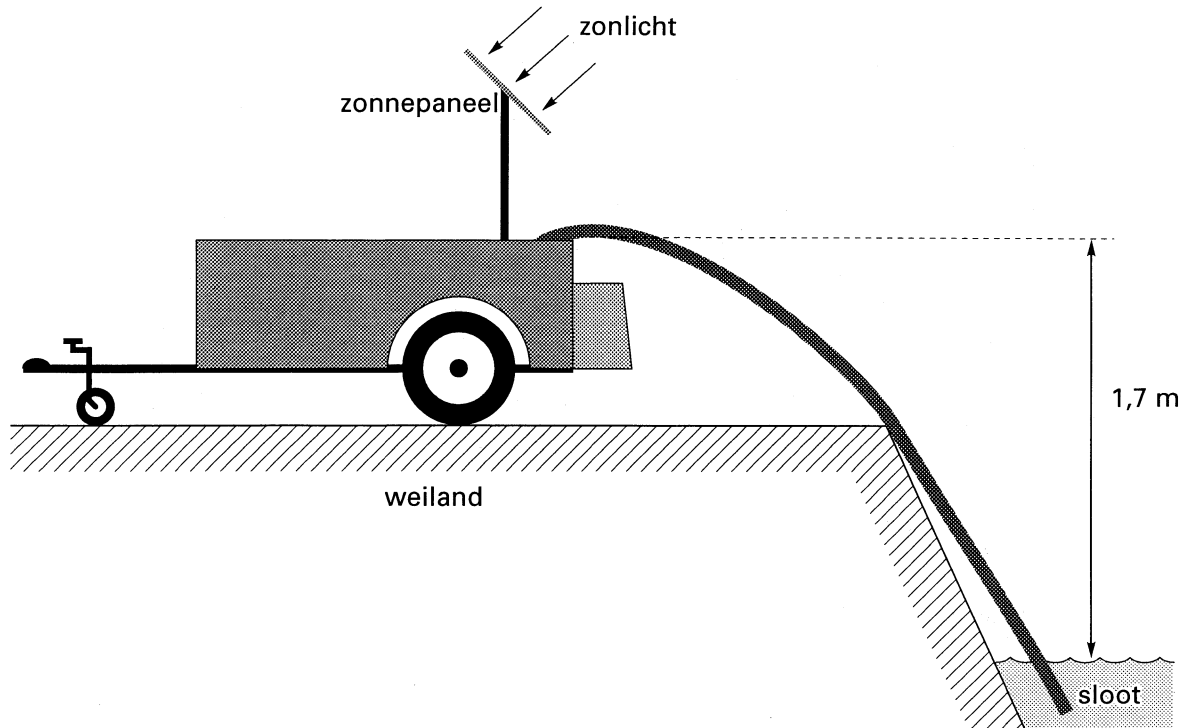


Trots poseren koeien in Havelte bij hun supermoderne drinkbak. De bak wordt gevuld door een pompje dat draait op door zonnecellen vergaarde energie

- 2p **33** ■ Welke energieomzetting vindt plaats in de zonnecellen?
- A Chemische energie wordt omgezet in stralingsenergie.
 - B Elektrische energie wordt omgezet in stralingsenergie.
 - C Stralingsenergie wordt omgezet in elektrische energie.

Er wordt dus water uit de sloot in de bak gepompt.
Het water in de sloot staat 1,7 m onder de watertoevoer in de drinkbak. Zie figuur 16.

figuur 16



- 3p **34** ☐ Bereken hoeveel energie minstens nodig is om 1,0 liter (1,0 kg) water uit de sloot in de drinkbak te brengen?

De zonnecellen die de energie leveren, vormen samen het zonnepaneel uit figuur 16.
Op een heldere zomerdag levert de zon per m^2 van het zonnepaneel een vermogen van 0,80 kW.

Het zonnepaneel heeft een oppervlakte van $0,12 \text{ m}^2$.

- 2p **35** ☒ Hoe groot is het vermogen dat dit zonnepaneel ontvangt?
- A 0,096 kW
 - B 0,15 kW
 - C 0,92 kW
 - D 6,7 kW

Het rendement van het zonnepaneel is 12%. De pomp die door de energie uit het zonnepaneel wordt aangedreven, heeft een rendement van 40%.

Stel dat 100 J aan energie door het zonnepaneel wordt opgevangen.

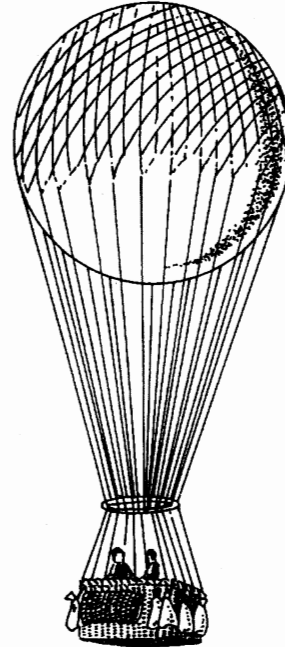
- 2p **36** ☒ Hoeveel J wordt hiervan uiteindelijk toegevoerd aan het water?
- A minder dan 12 J
 - B 12 J
 - C tussen 12 J en 40 J
 - D 40 J
 - E meer dan 40 J

Let op: de laatste vragen van dit examen staan op de volgende pagina.

Ballonnen

Vroeger gebruikte men waterstofgas als vulling voor ballonnen. Zie figuur 17. Een dergelijke ballon is gevuld met 500 m^3 waterstofgas met een dichtheid van $0,096 \text{ kg/m}^3$.

figuur 17



- 2p 37 ☐ Bereken de massa van het waterstofgas in de ballon.

Tijdens het stijgen werken er op de ballon een kracht F_h omhoog en een kracht F_l omlaag.

Deze F_l bestaat uit de zwaartekracht F_z en de luchtwrijving.

Enige tijd na het vertrek heeft de ballon een constante snelheid omhoog.

- 2p 38 ■ Welke van de beide krachten F_h en F_l is dan het grootst?
- A Geen van beide: F_h en F_l zijn even groot.
 - B De kracht F_h is het grootst.
 - C De kracht F_l is het grootst.

Met een dergelijke ballon gaan zakken zand mee als ballast.

Als zo'n ballon te laag komt, wordt zand uit de zakken geschud.

- 2p 39 ■ Welke kracht(en) wil men hierdoor veranderen?
- A alleen de kracht F_h omhoog
 - B alleen de kracht F_z omlaag
 - C Men wil zowel F_h als F_z veranderen.

Wanneer dit type ballon hoog stijgt, zien de passagiers het volume van de ballon toenemen. Daardoor kan de ballon zelfs uit elkaar springen.

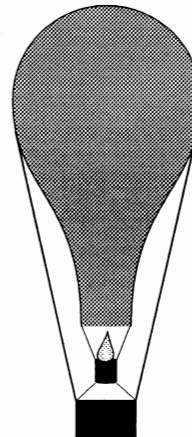
- 2p 40 ☐ Waarom neemt op grotere hoogte het volume van de ballon toe?

Tegenwoordig stijgen ballonnen door het gebruik van hete lucht.

Bij zo'n ballon wordt de lucht in de ballon met een brander verwarmd. Dit type ballon kan niet uit elkaar springen omdat de ballon aan de onderkant open is.

Zie figuur 18.

figuur 18



- 2p 41 ☐ Waarom ontsnapt de warme lucht niet door de opening aan de onderkant van de ballon?

Einde