

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

20 | 02

Tijdvak 1
Dinsdag 28 mei
13.30–15.30 uur

**Voor dit examen zijn maximaal 90 te behalen; het examen bestaat uit 40 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.
Voor de uitwerking van de vragen 20 en 31 is een bijlage toegevoegd.**

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

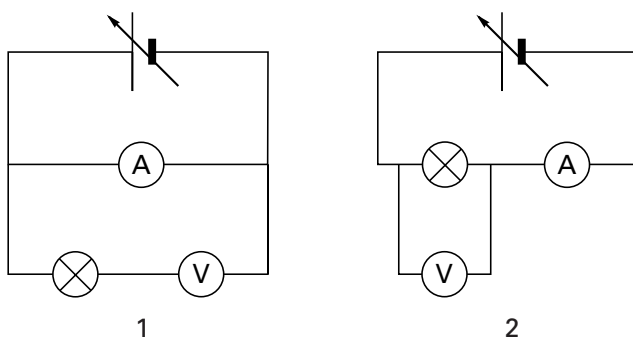
Geef niet meer antwoorden (redenen, voorbeelden e.d.) dan er worden gevraagd. Als er bijvoorbeeld twee redenen worden gevraagd en je geeft meer dan twee redenen, dan worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

Lampje

Tijdens een practicum willen Els en Heleen bij verschillende spanningen de stroomsterkte door een lampje meten. Daarvoor tekenen ze allebei een schakelschema.

Els tekent schema 1 en Heleen tekent schema 2. Zie figuur 1.

figuur 1



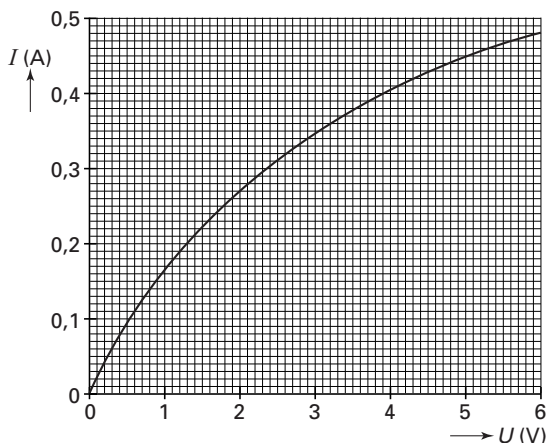
2p 1 ■ Welk(e) van deze schema's is/zijn juist?

- A alleen schema 1
- B alleen schema 2
- C beide schema's

Met een goede schakeling worden de metingen gedaan.

In figuur 2 zie je de grafiek van de metingen van Els en Heleen.

figuur 2



2p 2 ■ Welke conclusie kunnen ze trekken uit de grafiek?

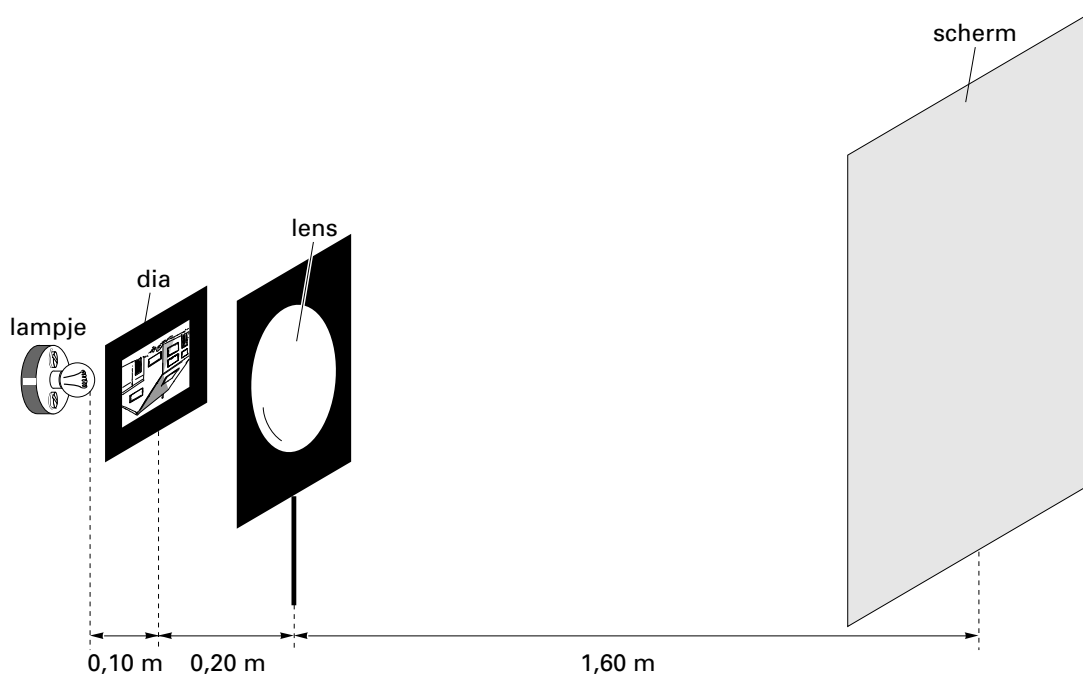
- A De weerstand van het lampje wordt kleiner als de spanning groter wordt.
- B De weerstand van het lampje is constant.
- C De weerstand van het lampje wordt groter als de spanning groter wordt.

3p 3 □ Bereken met behulp van de grafiek het vermogen van het lampje bij een spanning van 6 V.

Een vergroting

Met behulp van een practicumopstelling maakt Pascal een scherpe afbeelding van een dia op een scherm. Zie figuur 3.

figuur 3



De dia is 2,4 cm hoog.

- 3p **4** ☐ Bereken de hoogte van het beeld van de dia op het scherm.

Pascal vindt het beeld te klein. Hij wil een groter scherp beeld op het scherm maken.

- 3p **5** ☐ Wat moet hij aan de opstelling veranderen om een groter scherp beeld van de dia op het scherm te krijgen?

De NTC

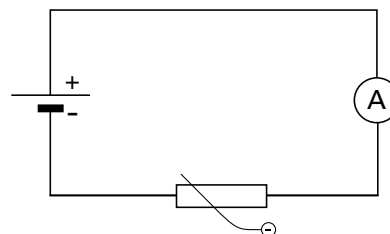
Annemarie meet bij verschillende temperaturen de stroomsterkte door een NTC. Zij gebruikt daarbij de schakeling van figuur 4, waarbij de NTC in een bakje water hangt.

De spanning van de spanningsbron wordt constant gehouden.

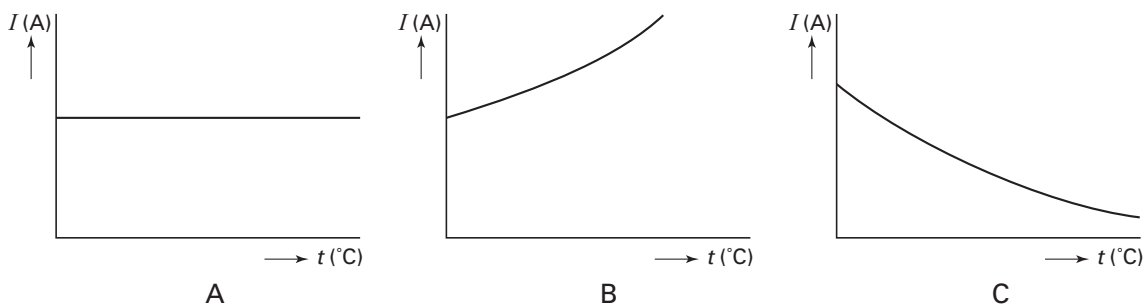
Van haar metingen maakt ze een grafiek.

In figuur 5 zie je 3 grafieken.

figuur 4



figuur 5



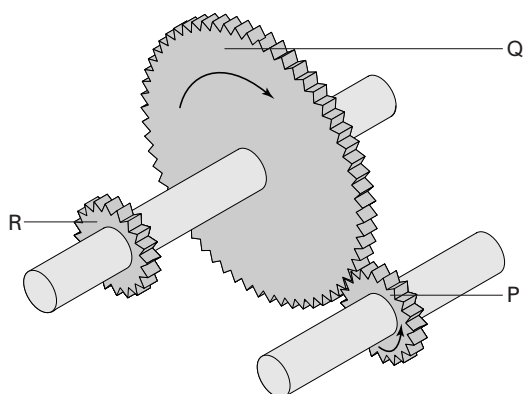
- 2p **6** ■ Welke van de grafieken hoort bij de metingen van Annemarie?

- A grafiek A
- B grafiek B
- c grafiek C

Tandwielen

In figuur 6 is een overbrenging met tandwielen getekend.

figuur 6



De wielen Q en R bevinden zich op dezelfde as.

- 2p **7** ■ Vergelijk de omtreksnelheden van de wielen P en R.
- A** De omtreksnelheid van wiel P is kleiner dan die van R.
 - B** De omtreksnelheid van wiel P is gelijk aan die van R.
 - C** De omtreksnelheid van wiel P is groter dan die van R.

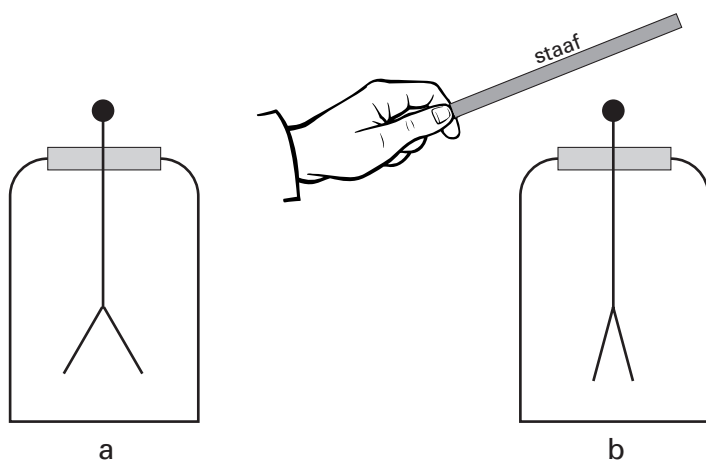
Een elektroscop

Een elektroscop is *negatief* geladen. Zie figuur 7a.

Carol nadert de elektroscop met een geladen staaf.

De staaf raakt de elektroscop niet aan. De uitslag van de elektroscop neemt daardoor af. Zie figuur 7b.

figuur 7



- 2p **8** ■ Welke conclusie over de geladen staaf is juist?
- A** De staaf is negatief geladen.
 - B** De staaf is positief geladen.
 - C** De staaf kan zowel negatief als positief geladen zijn.

Death Valley

Buitentemperaturen meet je altijd in de schaduw.

Death Valley in de Verenigde Staten van Amerika is zo ongeveer de warmste plek op aarde.

Op een dag is er een temperatuur van $57\text{ }^{\circ}\text{C}$ gemeten.

In Nederland is de hoogste temperatuur die ooit gemeten is $39\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Er zijn stoffen die onder deze omstandigheden in Death Valley smelten en in Nederland niet.

1p **9** ☐ Welke stof uit het tabellenboekje kan dat zijn?

IJsland

IJsland ligt op twee zogenaamde schollen. Dat zijn stukken aardkorst die ten opzichte van elkaar bewegen. Deze schollen schuiven uiteen met een snelheid van 2 cm per jaar.

Waar de schollen ooit tegen elkaar lagen, liggen de richels nu 2 km uiteen.

Het tussenliggende gebied is opgevuld vanuit het binnenste van de aarde. Zie figuur 8.

figuur 8



Neem aan dat de snelheid van de schollen voortdurend constant is geweest.

2p **10** ☐ Bereken hoe lang geleden de schollen zijn begonnen uiteen te gaan.

Valpartij

Lees onderstaand artikel.

artikel 1



bron: Algemeen Dagblad, 20-9-1999

De snelheid die in het krantenartikel wordt genoemd, is een geschatte snelheid, want de snelheid is niet nauwkeurig gemeten.

We berekenen de snelheid van een skeeler in het laagste punt van de tunnel.

We verwaarlozen de luchtweerstand en de wrijving. We gaan ervan uit dat de skeeler vanuit stilstand aan de afdaling begint en dat hij tijdens de afdaling niet meeskeelert of remt.

Alle zwaarte-energie wordt hierbij omgezet in kinetische energie.

4p **11** ☐ Bereken zijn snelheid in km/h in het laagste punt.

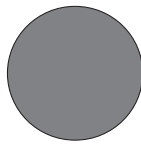
Zonsverduistering

Bij een zonsverduistering staan de zon, de maan en de aarde op één lijn.

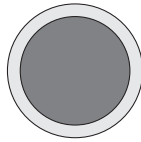
De afstand van de maan tot de aarde is niet altijd gelijk. Daarom kunnen er verschillende verduisteringen ontstaan. Soms zie je een totale verduistering en soms een ringvormige verduistering. Zie figuur 9.

figuur 9

totale verduistering:

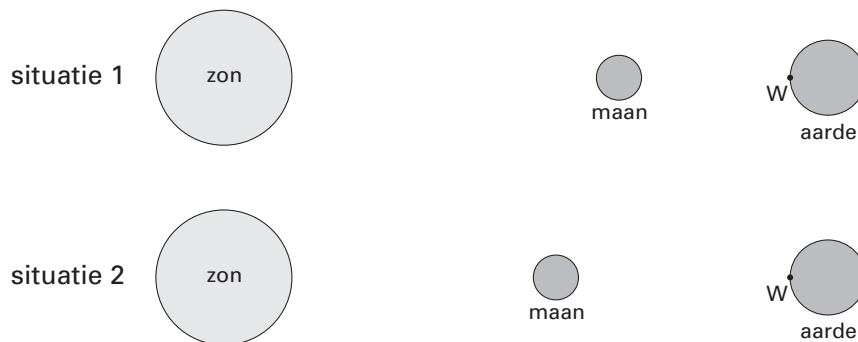


ringvormige verduistering:



We bekijken twee situaties, waarbij W een waarnemer op de aarde voorstelt. Zie figuur 10.

figuur 10



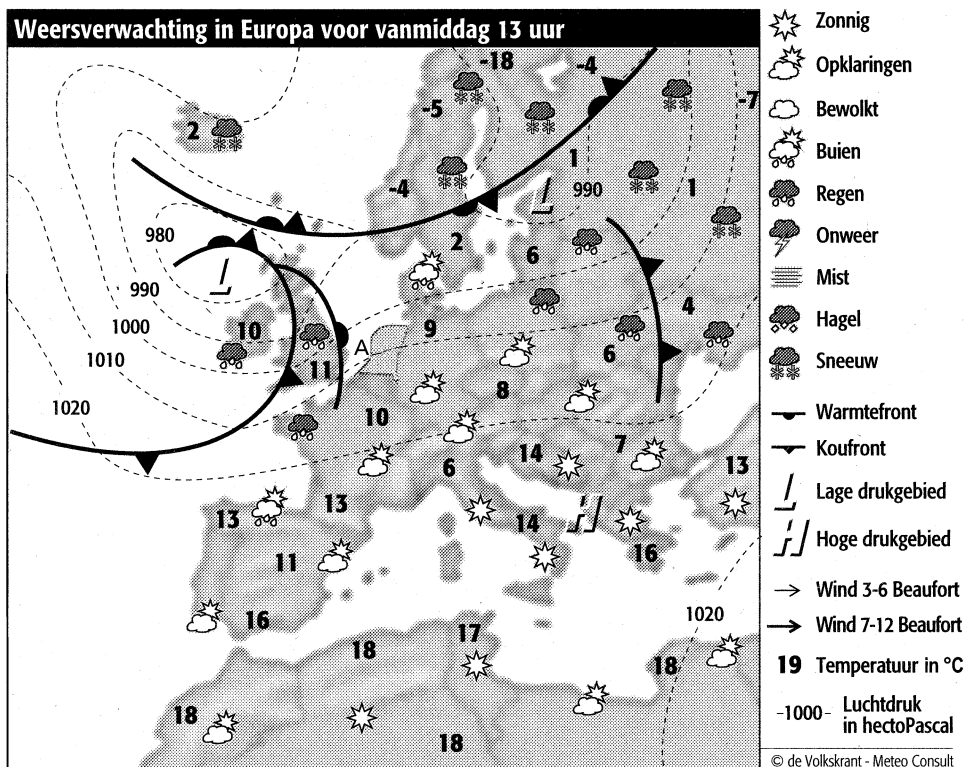
2p **12** ■ Wat ziet de waarnemer W vanaf de aarde in situatie 1 en wat in situatie 2?

	situatie 1	situatie 2
A		
B		
C		
D		

Luchtdruk en temperatuur

Bij de weersverwachting in een krant wordt vaak een weerkaartje afgedrukt. Zie figuur 11. De stippellijntjes (isobaren) geven plaatsen met gelijke luchtdruk aan.

figuur 11



bron: figuur ontleend aan de Volkskrant van 8-12-1999

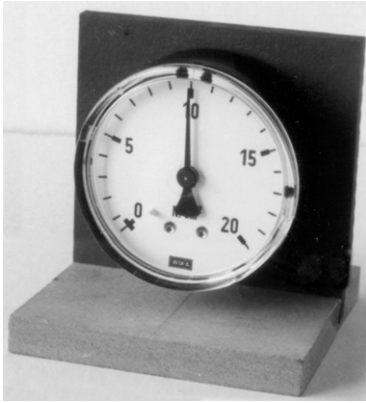
Op het kaartje kun je aflezen dat de laagste temperatuur -18°C bedraagt.

1p **13** ☐ Hoeveel kelvin bedraagt die laagste temperatuur?

2p **14** ☐ Hoe groot is de luchtdruk in Amsterdam?

De drukmeter op foto 1 geeft een luchtdruk aan van 10 N/cm^2 . Dit is de luchtdruk in het klaslokaal waar de foto is gemaakt.

foto 1

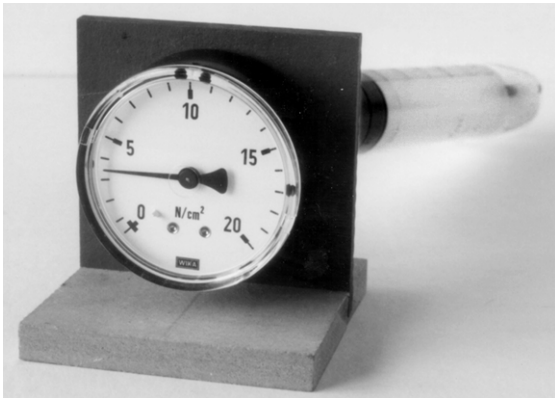


2p **15** ☐ Hoe groot is de luchtdruk in het lokaal, uitgedrukt in Pa.

1p **16** ☐ Waarom is deze drukmeter niet geschikt voor de metingen die op het weerkaartje zijn weergegeven?

Aan de achterzijde van deze drukmeter is een injectiespuit aangesloten. Zie foto 2.

foto 2



- 2p **17** ■ Hoe groot is de onder- of overdruk van de lucht in de injectiespuit?
- A De onderdruk is $3,4 \text{ N/cm}^2$.
 - B De onderdruk is $6,6 \text{ N/cm}^2$.
 - C De overdruk is $3,4 \text{ N/cm}^2$.
 - D De overdruk is $6,6 \text{ N/cm}^2$.

Hardboard

Een plaatje hardboard met een massa van 220 g heeft een lengte van 30 cm en een breedte van 20 cm. De dikte is met een geodriehoek niet erg nauwkeurig te bepalen.

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

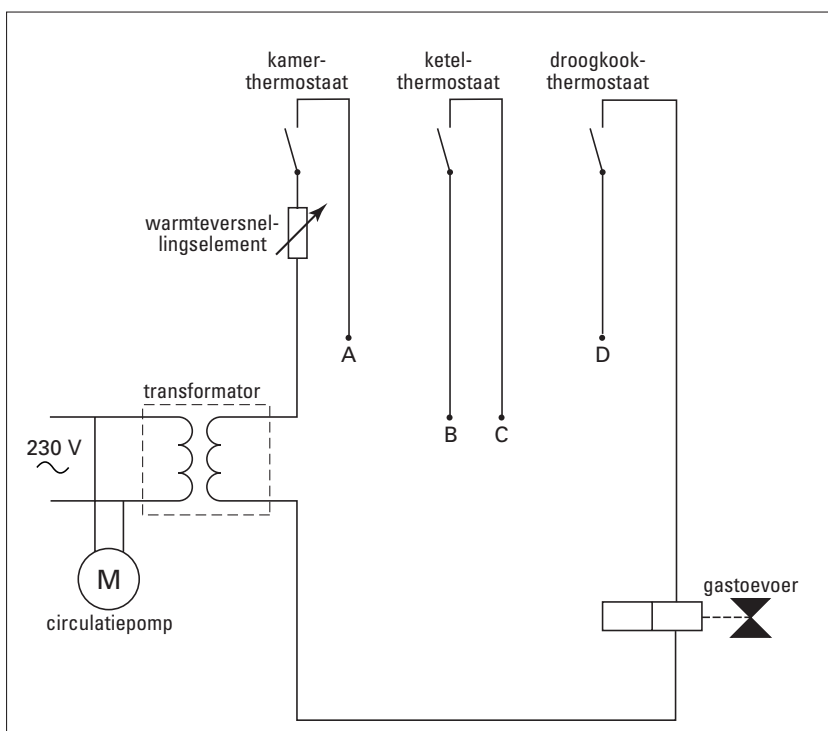
4p **18** ☐ Bereken de dikte van het plaatje hardboard.

2p **19** ☐ Leg uit of het plaatje hardboard in water kan zinken.

Een cv-ketel

Het aanslaan en afslaan van een cv-ketel wordt geregeld door drie thermostaten. In het schakelschema van figuur 12 zijn deze thermostaten voorgesteld als schakelaars. In dit schema ontbreken een paar verbindingen.

figuur 12



Gas wordt alleen toegevoerd aan de branders als alle schakelaars gesloten zijn. De schakelaars moeten dus in serie staan. Figuur 12 staat ook op de bijlage.

2p **20** ☐ Teken in de figuur op de bijlage de ontbrekende verbindingen.

Om de kamerthermostaat beter te laten werken is een warmteversnellingselement aangebracht. Het is in figuur 12 weergegeven door een symbool.

2p **21** ☒ Wat voor elektrisch onderdeel stelt dit symbool voor?

- A LDR
- B NTC
- C variabele weerstand

De transformator zet 230 volt om in 24 volt. Het secundaire deel van de transformator heeft 60 windingen.

2p **22** ☒ Hoe groot is het aantal windingen van de primaire spoel?

- A 6
- B 10
- C 92
- D 230
- E 575
- F 331200

Bij de verbranding van aardgas neemt de cv-ketel een vermogen van 28 kW op. Het rendement van de cv-ketel is 85%.

3p **23** ☐ Bereken hoeveel joule warmte de cv-ketel in een minuut levert.

Bij een gemiddeld gezin verbruikt deze cv-ketel 2400 m³ aardgas per jaar.

5p **24** ☐ Bereken hoe lang deze cv-ketel gemiddeld per dag brandt.

foto 3

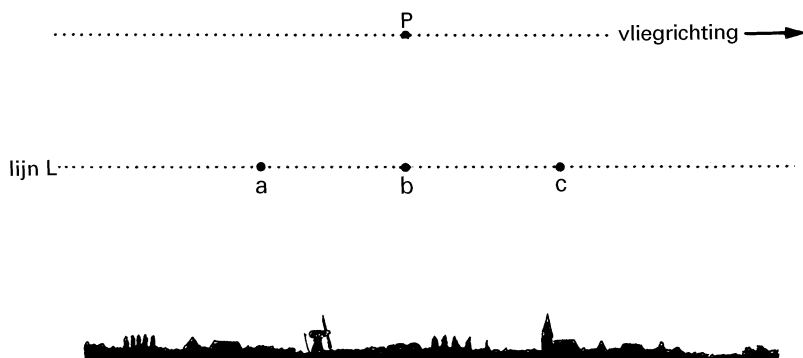


bron: ontleend aan "Archimedes", Wolters-Noordhoff, 1973

Parachutisten laten zich meestal over een flinke afstand vallen, voordat zij hun parachute openen.

In figuur 13 is die situatie schematisch weergegeven. Bij punt P is de parachutist uit het vliegtuig gesprongen. Even later bevindt hij zich ter hoogte van de lijn L.

figuur 13



2p **25** ■ Bij welk punt van de lijn L zal de parachutist zich bevinden?

- A punt a
- B punt b
- C punt c

Gedurende zijn val werken er op de parachutist twee krachten: de zwaartekracht en de wrijvingskracht (luchtweerstand).

In het tweede gedeelte van de val heeft de parachutist zijn maximale valsnelheid bereikt en valt hij met een constante snelheid vrijwel recht naar beneden.

Hieronder staan enkele beweringen over de zwaartekracht en de wrijvingskracht in het tweede gedeelte van de val.

2p **26** ■ Welke bewering is juist?

- A De zwaartekracht is kleiner dan de wrijvingskracht.
- B De zwaartekracht is gelijk aan de wrijvingskracht.
- C De zwaartekracht is groter dan de wrijvingskracht.

Plutonium

Plutonium-241 is een radioactieve stof die onder andere α -straling uitzendt.

2p **27** ■ Hoeveel deeltjes bevat de kern die overblijft?

- A 237
- B 238
- C 239
- D 240
- E 241

2p **28** ■ Welke andere soort(en) straling zendt plutonium-241 ook nog uit?

- A alleen β -straling
- B alleen γ -straling
- C zowel β als γ -straling

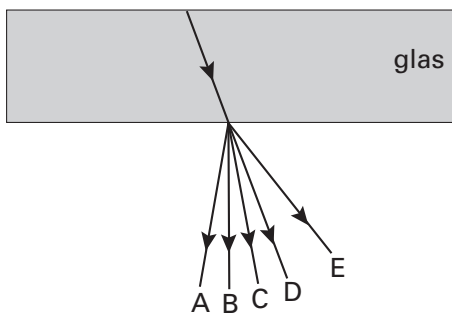
2p **29** ■ Na hoeveel jaar is er nog 25% van deze radioactieve stof over?

- A 3,5 jaar
- B 7 jaar
- C 14 jaar
- D 28 jaar
- E 56 jaar

Lichtstraal

Een lichtstraal verlaat een glasplaat. De glasplaat bevindt zich in lucht. Zie figuur 14.

figuur 14



2p **30** ■ Welke lichtstraal is de uittredende straal?

- A straal A
- B straal B
- C straal C
- D straal D
- E straal E

Koken op zonne-energie

In ontwikkelingslanden is brandstof schaars. Zonne-energie is wél ruim voldoende aanwezig. Koken op zonne-energie is daarom een voor de hand liggende gedachte.

Er zijn hiervoor verschillende oventjes ontwikkeld. Een van de eenvoudigste types is de Cookit. Zie figuur 15.

Op de bijlage is de oven schematisch getekend met drie zonnestralen.

- 3p **31** ☐ Teken in de figuur op de bijlage de gang van de lichtstralen die uiteindelijk op de pan komen.

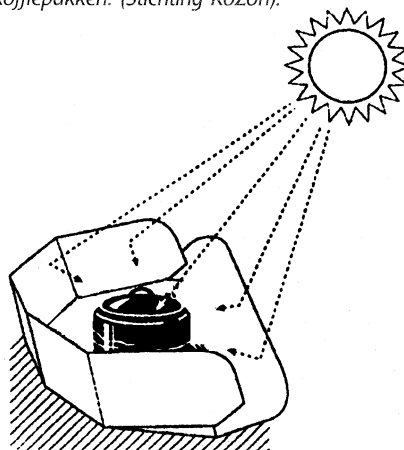
De temperatuur in de Cookit kan oplopen tot wel 100 °C. Er zit 1 liter (= 1 kg) water in de pan met een temperatuur van 25 °C. Het duurt 10 minuten om het water aan de kook te brengen. Neem aan dat alle warmte naar het water gaat.

- 4p **32** ☐ Bereken het vermogen dat de Cookit in dit geval aan het water levert.

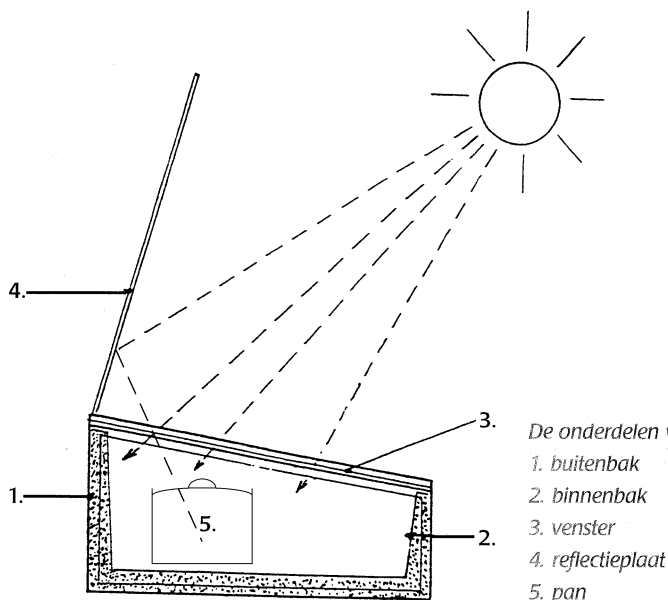
Een verbeterde uitgave is de Solar Jiko. Zie figuur 16.

figuur 15

Een Cookit is gemaakt van een vierkante meter karton en is beplakt met aluminiumfolie van verpakkingsmateriaal van sigarettendoosjes of koffiepakken. (Stichting KoZon).



figuur 16



De onderdelen van de solar jiko:

1. buitenbak
2. binnenbak
3. venster
4. reflectieplaat
5. pan

Men plaatst dezelfde pan in de Solar Jiko.

- 1p **33** ☐ Noem een argument waarom in de Solar Jiko de temperatuur van de pan sneller oploopt dan in de Cookit.

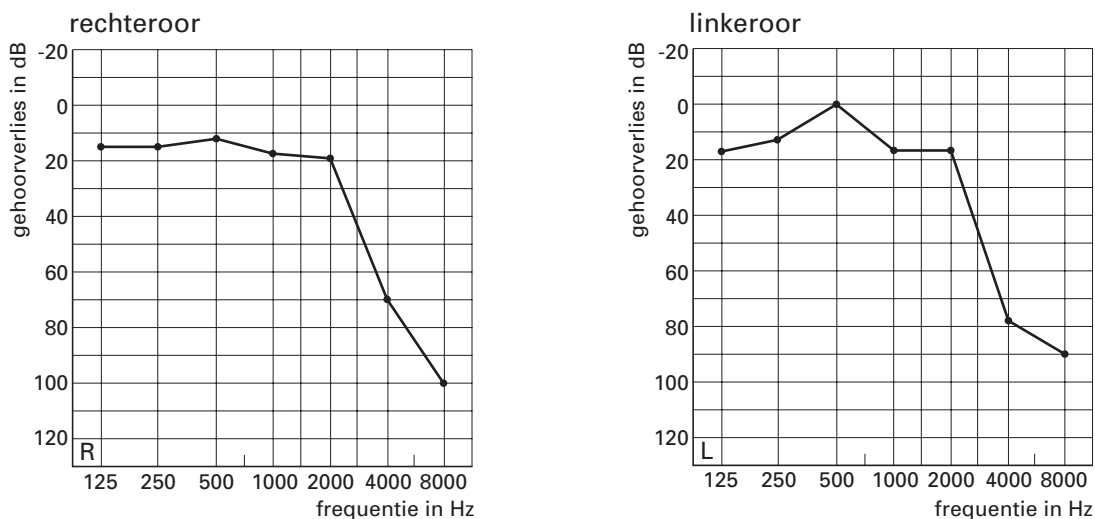
Gehoortest

In een winkel voor gehoorapparaten kan je gehoor getest worden.

- 2p **34** ■ Tussen welke frequenties ligt het bereik van het menselijk gehoor?
- A 0 Hz tot 8000 Hz
 - B 0 Hz tot 20000 Hz
 - C 20 Hz tot 8000 Hz
 - D 20 Hz tot 20000 Hz
 - E 125 Hz tot 20000 Hz

Via een koptelefoon krijg je een toon met een bepaalde frequentie te 'horen'. De sterkte van het geluid wordt geleidelijk opgevoerd. Het geluidsniveau waarbij je de toon voor het eerst hoort, wordt in een grafiek aangegeven met een punt. Dit wordt bij een aantal frequenties herhaald. De punten worden verbonden door rechte lijnen. In figuur 17 zijn de grafieken van de test van een bepaalde klant afgebeeld.

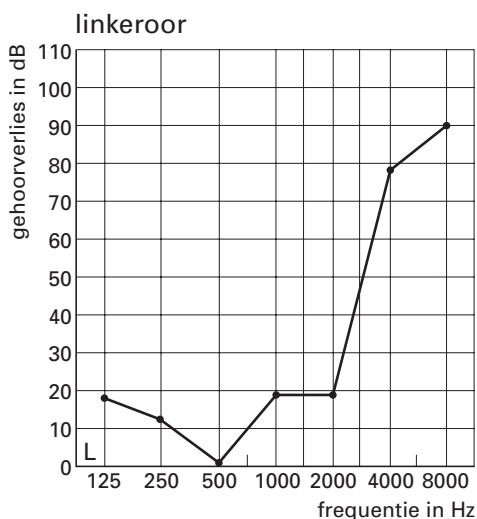
figuur 17



- 2p **35** □ Leg uit welke tonen deze klant het beste kan horen, de hoge of de lage tonen.

Van het testresultaat van het linkeroor is ook de grafiek van figuur 18 gemaakt.

figuur 18

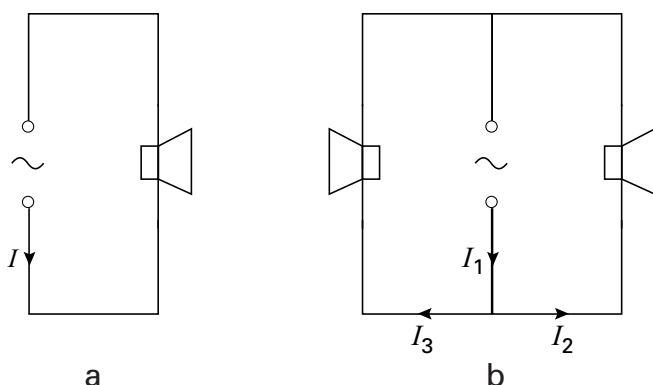


- 2p **36** ■ Hoe noem je de lijn die door de meetpunten getekend is?
- A amplitude
 - B gehoordrempel
 - C pijngrens
 - D trillingsgetal

Luidsprekers

Een eenvoudige geluidsinstallatie bestaat onder andere uit een versterker (= spanningsbron) en een luidspreker. In figuur 19a is dat schematisch weergegeven. De stroomsterkte I door de luidspreker is 80 mA.

figuur 19



Er wordt nu een zelfde, tweede luidspreker op de geluidsinstallatie aangesloten. Zie figuur 19b.

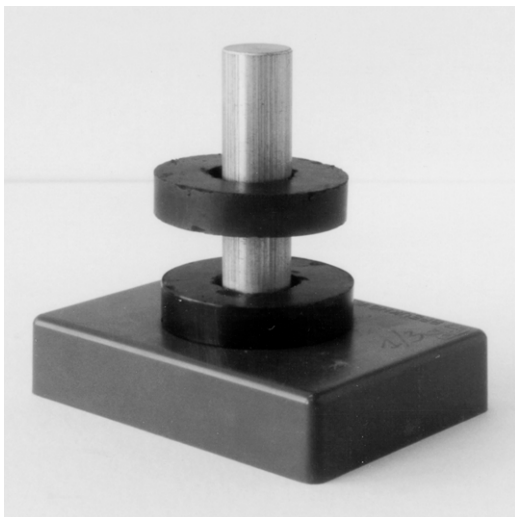
2p **37** ■ Hoe groot zijn de totale stroomsterkte I_1 en de stroomsterkte I_3 door de tweede luidspreker?

	I_1 (mA)	I_3 (mA)
A	40	20
B	40	40
C	80	40
D	80	80
E	160	80
F	160	160

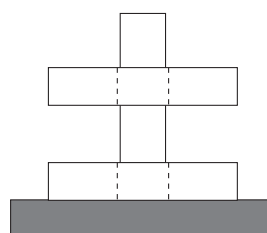
Zweven

Om een aluminium staaf worden twee ringmagneten geschoven. De bovenste magneet zweeft losjes om de staaf. Zie foto 4. In figuur 20 is dit schematisch weergegeven.

foto 4

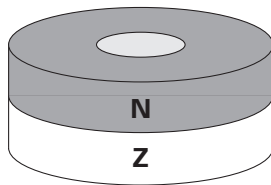


figuur 20



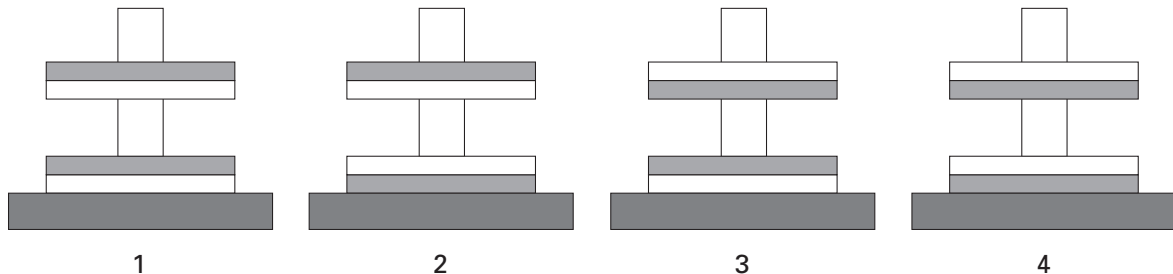
Elke ringmagneet heeft een noordpool (= N) en een zuidpool (= Z). Zie figuur 21.

figuur 21



In figuur 22 zijn vier situaties weergegeven.

figuur 22

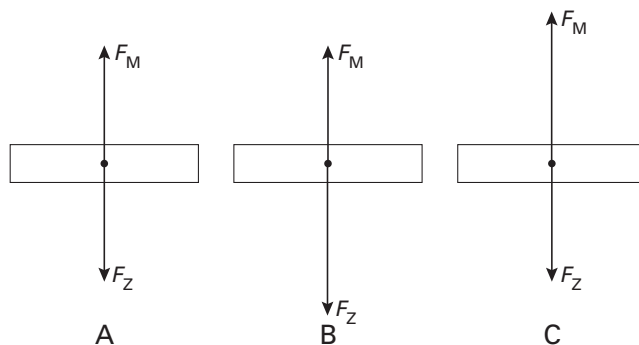


2p **38** ■ In welke situatie of situaties kan de magneet zweven?

- A alleen in situatie 1
- B alleen in situatie 2
- C alleen in situatie 3
- D alleen in situatie 4
- E zowel in situatie 1 als in situatie 4
- F zowel in situatie 2 als in situatie 3

In figuur 23 is driemaal een zijaanzicht van de bovenste magneet weergegeven met daarin de krachten die op de magneet werken.

figuur 23



2p **39** ■ In welke tekening zijn de krachten juist weergegeven?

- A in tekening A
- B in tekening B
- C in tekening C

Je kunt de bovenste zwevende magneet van foto 4 iets naar beneden drukken.

2p **40** ■ Wat gebeurt er nadat je deze magneet in de lagere stand loslaat?

- A De magneet gaat verder omlaag.
- B De magneet blijft op de plaats waar hij losgelaten wordt.
- C De magneet gaat omhoog.

Einde