

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

2002

Tijdvak 1
Dinsdag 28 mei
13.30–15.30 uur

Voor dit examen zijn maximaal 90 punten te behalen; het examen bestaat uit 45 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.
Voor de uitwerking van de vragen 13, 14, 19 en 37 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.

Schakeling

Hans en Rob krijgen een lampje voor een practicumproef.

Net boven de schroefdraad staat op het lampje: 6V/3W.

Hans en Rob verschillen van mening over de betekenis daarvan.

Hans zegt: "Bij een spanning van 6 V levert het lampje 3 watt aan licht."

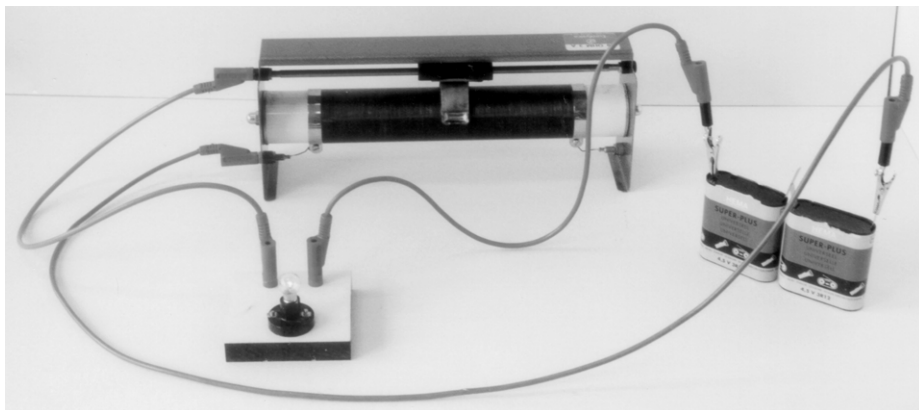
Rob zegt: "Bij een spanning van 6 V neemt het lampje 3 watt aan vermogen op."

2p 1 ■ Welke van bovenstaande uitspraken is of zijn juist?

- A geen van beide
- B alleen de uitspraak van Hans
- C alleen de uitspraak van Rob
- D beide uitspraken

Hans en Rob maken de schakeling die in figuur 1 is afgebeeld. Om te voorkomen dat de spanning over het lampje te hoog wordt, hebben ze een variabele weerstand in de schakeling opgenomen.

figuur 1



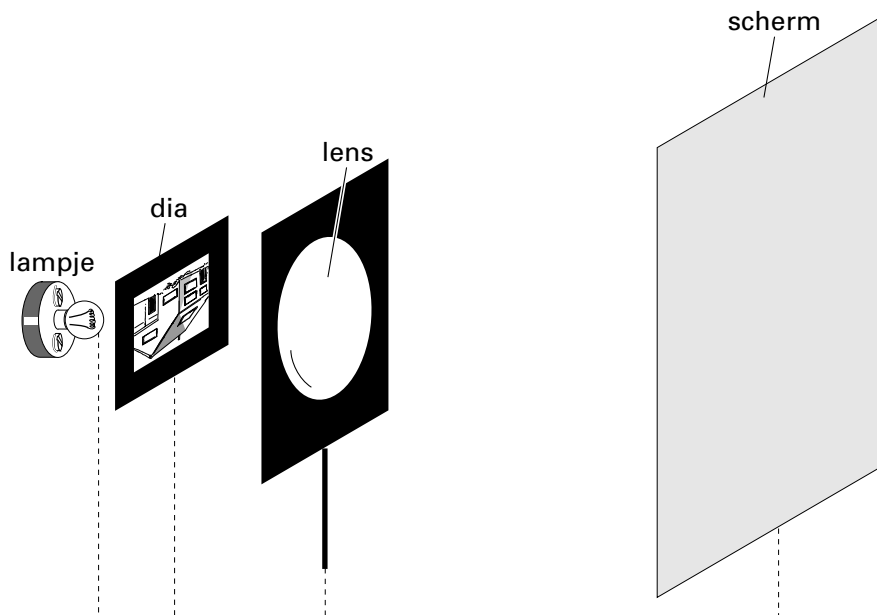
2p 2 ■ Wat voor schakeling hebben Hans en Rob gemaakt?

- A parallelschakeling
- B serieschakeling
- C een combinatie van een serie- en een parallelschakeling

Een vergroting

Met behulp van een practicumopstelling maakt Pascal een scherpe afbeelding van een dia op een scherm. Zie figuur 2.

figuur 2



Pascal vindt het beeld te klein. Hij wil een groter scherp beeld op het scherm maken. Daarvoor moet hij de onderlinge afstanden veranderen.

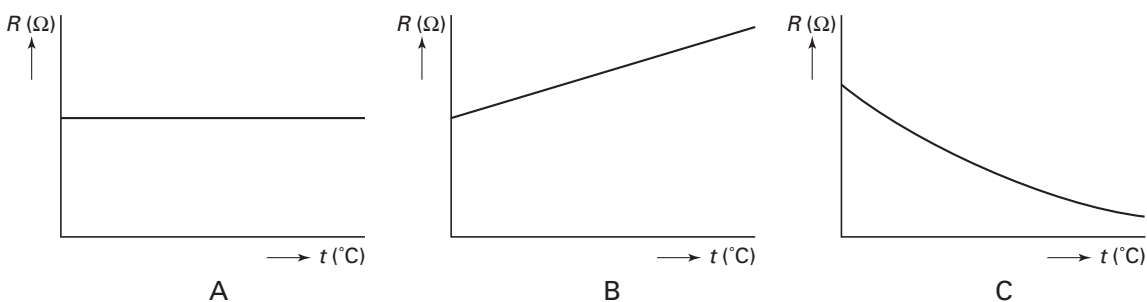
2p 3 ■ Wat is juist?

afstand dia - lens	afstand scherm - lens
A kleiner maken	kleiner maken
B kleiner maken	gelijk houden
C kleiner maken	groter maken
D gelijk houden	groter maken
E groter maken	kleiner maken
F groter maken	groter maken

De NTC

Annemarie bepaalt de grootte van de weerstand van een NTC bij verschillende temperaturen. Zij zet haar metingen uit in een grafiek.

figuur 3



2p 4 ■ Welke grafiek hoort bij de metingen van Annemarie?

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

Fietsverlichting

Op een fiets zorgt de dynamo ervoor dat het licht kan branden.

Op het voorlampje staat 6 V/0,5 A.

Op het achterlampje staat 6 V/0,1 A.

De lampjes zijn parallel op de dynamo aangesloten.

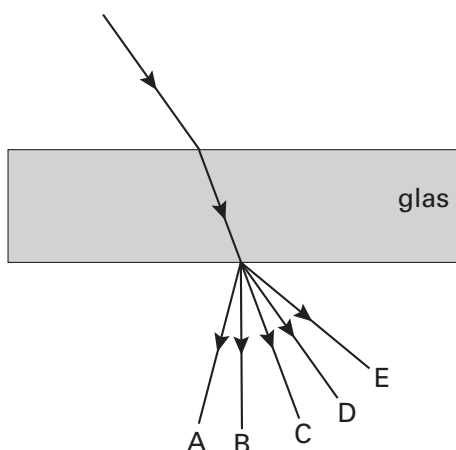
- 2p **5** ■ Hoe groot is de stroomsterkte die de dynamo levert als beide lampjes op de juiste spanning branden?

- A 0,1 A
- B 0,4 A
- C 0,5 A
- D 0,6 A
- E 6 V
- F 12 V

Breking

Een lichtstraal valt door een glasplaat. Zie figuur 4.

figuur 4



- 2p **6** ■ Hoe zal de lichtstraal verder gaan?

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

Een elektroscop

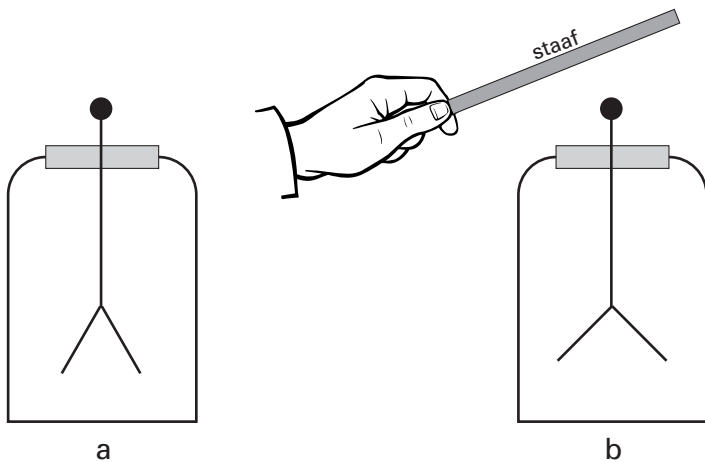
Een elektroscop is *negatief* geladen. Zie figuur 5a.

Carol nadert de elektroscop met een geladen staaf.

De staaf raakt de elektroscop niet aan. Toch neemt de uitslag van de elektroscop toe.

Zie figuur 5b.

figuur 5



- 2p 7 ■ 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 °C gemeten.

In Nederland is de hoogste temperatuur die ooit gemeten is 39 °C.

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

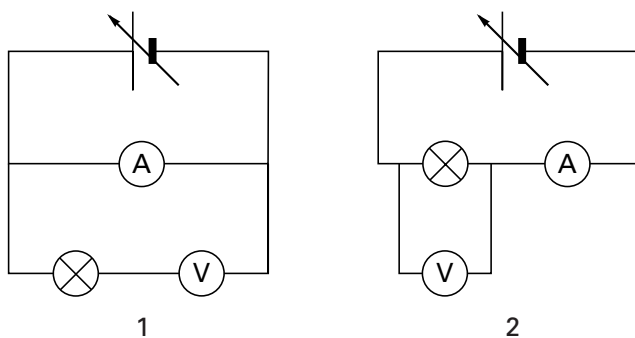
- 1p 8 □ Welke stof uit het tabellenboekje kan dat zijn?

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 6.

figuur 6



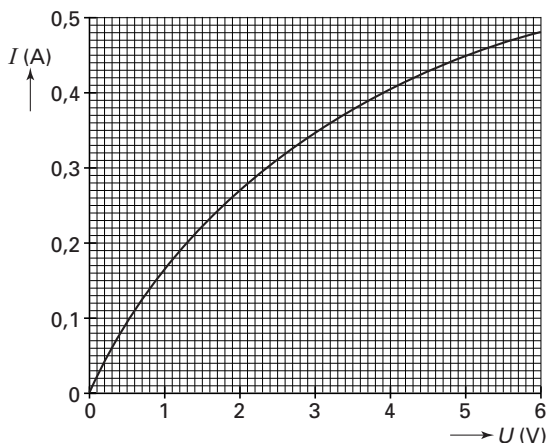
2p **9** ■ Welk(e) van deze schema's is/zijn juist?

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

Met een goede schakeling worden de metingen gedaan.

In figuur 7 zie je de grafiek van de metingen van Els en Heleen.

figuur 7



2p **10** ■ 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 **11** □ Bereken met behulp van de grafiek het vermogen van het lampje bij een spanning van 6 V.

artikel 1

In het kanaal van Charleroi naar Brussel is een sensationele installatie gebouwd. De kanaalschepen gaan bij aankomst in een grote, ijzeren, met water gevulde bak. Na het sluiten van de deuren gaat de bak met schip en al de rails op. Het geheel wordt vervolgens op wieltjes, via een hellend vlak, over een afstand van ongeveer anderhalve kilometer omhoog of omlaag bewogen. Voor deze klus zijn twee waterbakken beschikbaar, elk 91 meter lang, 13 meter breed en 3,5 meter diep.



bron: Brabants Dagblad

Stel dat zo'n bak helemaal gevuld is met water.

3p **12** ☐ Bereken de massa van het water in deze bak.

Een kabel trekt de bak langs de helling naar boven.

In de figuur op de bijlage is deze situatie schematisch weergegeven.

2p **13** ☐ Construeer in de figuur op de bijlage de kracht waarmee de bak aan de kabel trekt.

In dit geval werkt op de bak ook een wrijvingskracht.

1p **14** ☐ Geef in de figuur op de bijlage de *richting* van de wrijvingskracht aan.

IJsland

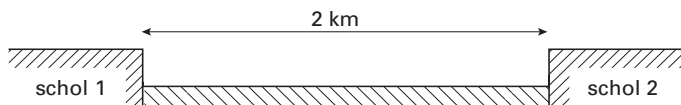
IJsland ligt op twee zogenaamde schollen. Dat zijn stukken aardkorst die ten opzichte van elkaar bewegen. Deze schollen schuiven sinds 100.000 jaar uiteen.

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 waarmee de schollen uiteenschuiven voortdurend even groot is.

2p **15** ☐ Bereken deze snelheid in cm per jaar.

Valpartij

Lees onderstaand artikel.

artikel 2



bron: Algemeen Dagblad, 20-9-1999

De snelheid die in het krantenartikel wordt genoemd, is een schatting. De snelheid is niet nauwkeurig gemeten. Er is wel een verband tussen de snelheid en de maat van de tunnel. Neem aan dat een skeeler in het laagste punt van de tunnel een snelheid van 20 m/s heeft. De skeeler heeft een massa van 60 kg.

2p **16** ☐ Bereken de kinetische energie van de skeeler in het laagste punt.

Het laagste punt ligt 27 m lager dan het begin van de tunnel. Tussen het begin van de tunnel en het laagste punt neemt de zwaarte-energie af.

2p **17** ☐ Bereken hoeveel de zwaarte-energie van de skeeler afneemt.

Zonsverduistering

Op woensdag 11 augustus 1999 konden we getuige zijn van de laatste totale zonsverduistering van de vorige eeuw.

De verduistering verplaatste zich langs het aardoppervlak met een snelheid van zo'n 750 m/s.

1p **18** ☐ Bereken deze snelheid in km/h.

Bij een totale zonsverduistering staan de zon, de maan en de aarde op één lijn. Zie figuur 9.

figuur 9



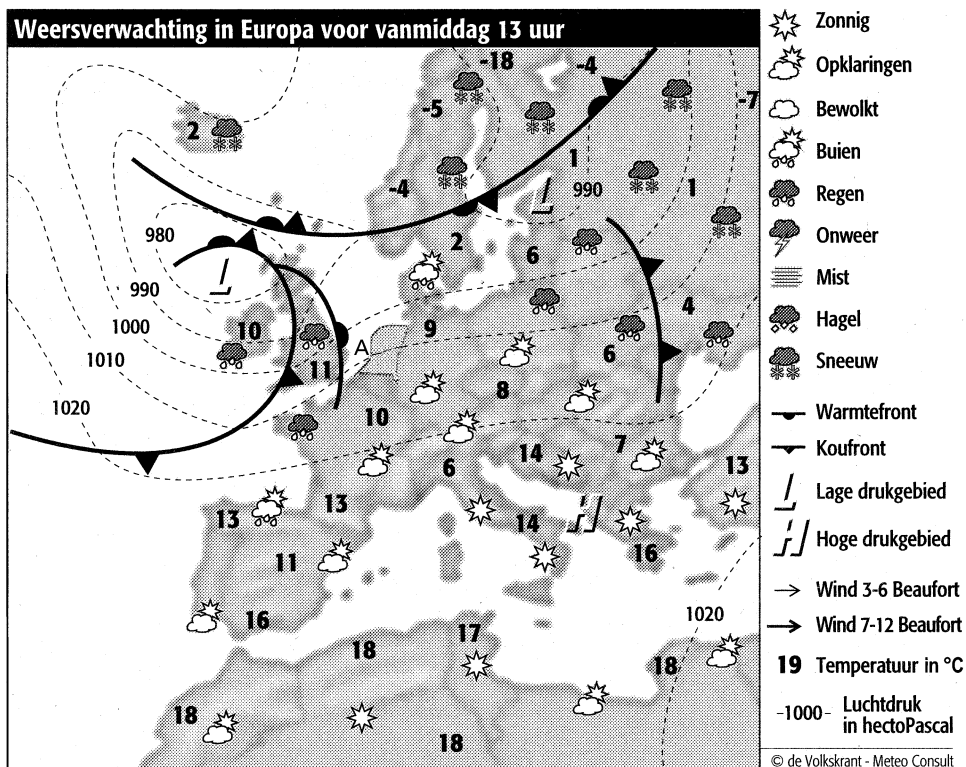
Figuur 9 staat ook op de bijlage.

3p **19** ☐ Teken in de figuur op de bijlage het gebied op aarde waar een totale zonsverduistering te zien is. Geef het gebied duidelijk aan.

Luchtdruk

Bij de weersverwachting in een krant wordt vaak een weerkaartje afgedrukt. Zie figuur 10.

figuur 10



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

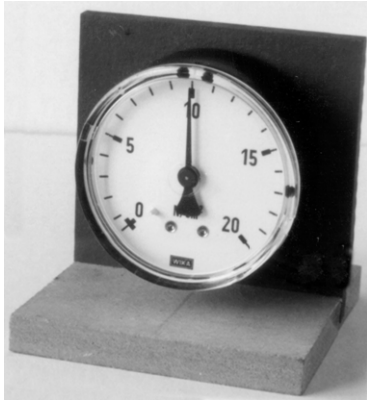
1p **20** ☐ Welke eenheid wordt op dit kaartje voor de luchtdruk gebruikt?

De luchtdruk op de aarde meet men met een bepaald soort drukmeter.

1p **21** ☐ Hoe noemt men zo'n drukmeter?

De drukmeter op foto 1 geeft een luchtdruk aan van 10 N/cm^2 . ($1 \text{ N/cm}^2 = 10.000 \text{ N/m}^2$). Dit is de luchtdruk in het klaslokaal waar de foto is gemaakt.

foto 1

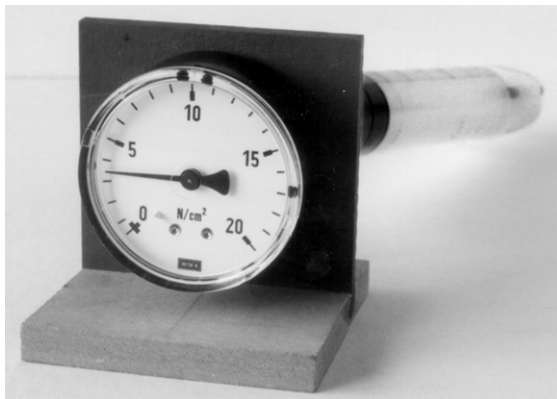


2p **22** ☐ Bepaal de luchtdruk in het lokaal, uitgedrukt in Pa.

1p **23** ☐ 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 **24** ■ 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 $1,1 \text{ g/cm}^3$.

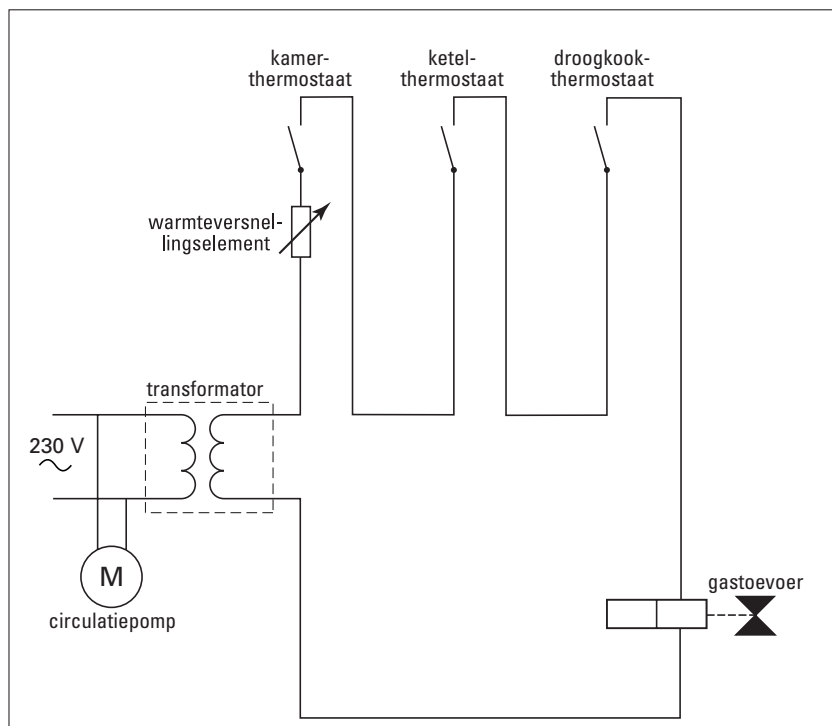
4p **25** ☐ Bereken de dikte van het plaatje hardboard.

2p **26** ☐ 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 11 zijn deze thermostaten voorgesteld als schakelaars.

figuur 11



Gas wordt alleen toegevoerd aan de branders als alle schakelaars gesloten zijn.

2p **27** ■ Hoe zijn deze schakelaars geschakeld?

- A in serie
- B parallel
- C een combinatie van in serie en parallel

Om de kamerthermostaat beter te laten werken is een warmteversnellingselement aangebracht. Het is in figuur 11 weergegeven door een symbool.

2p **28** ■ 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 **29** ■ Hoe groot is het aantal windingen van de primaire spoel?

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

Bij een gemiddeld gezin verbruikt de cv-ketel ongeveer 2400 m^3 aardgas per jaar.

3p **30** □ Bereken hoeveel warmte vrijkomt bij de verbranding van 2400 m^3 aardgas.

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

3p **31** □ Bereken hoeveel joule warmte de cv-ketel in een minuut levert.

foto 3

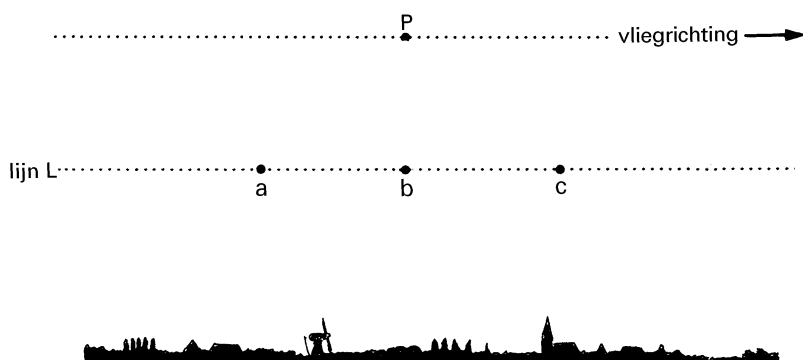


bron: ontleend aan "Archimedes", Wolters-Noordhoff, 1973

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

In figuur 12 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 12



2p **32** ■ 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 **33** ■ 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.

De kolibrie

Het kleinste vogeltje ter wereld, de kolibrie, maakt tijdens het vliegen soms wel 75 vleugelslagen per seconde. Daarbij wordt geluid geproduceerd.

- 2p **34** ■ Ligt de door de vleugels geproduceerde toon in het frequentiegebied dat de mens kan horen?
- A ja
 - B nee
 - C Dat is op grond van dit gegeven niet te zeggen.

Tijdens het vliegen kan de hartslag van de kolibrie wel 1000 slagen per minuut zijn.

- 2p **35** ■ Hoe groot is de frequentie van zijn hartslag?
- A 17 dB
 - B 17 Hz
 - C 60 dB
 - D 60 Hz
 - E 1000 dB
 - F 1000 Hz

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 13.

- 1p **36** □ Waarom is de aangebrachte aluminiumfolie van belang voor de goede werking van de oven?

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

- 3p **37** □ Teken in de figuur op de bijlage de gang van de lichtstralen die uiteindelijk op de pan komen.

Om de pan kan een doorzichtige plastic zak gedaan worden. Deze zak zit ruim om de pan en is dichtgeknoopt.

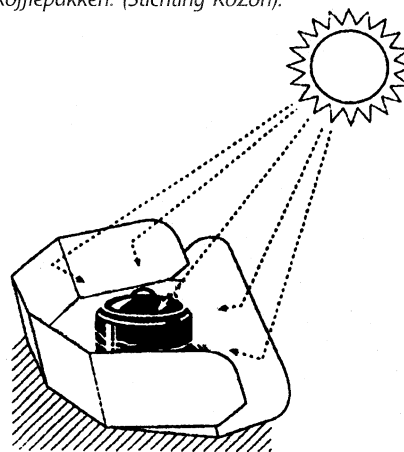
- 2p **38** ■ Welke vorm van warmtetransport wordt door deze plastic zak vooral tegengegaan?
- A geleiding
 - B straling
 - C stroming

De temperatuur in de Cookit kan oplopen tot wel 100 °C. Neem aan dat er 1 liter (= 1 kg) water in de pan zit met een temperatuur van 25 °C.

- 3p **39** □ Bereken de energie die minimaal nodig is om dit water aan de kook te brengen.

figuur 13

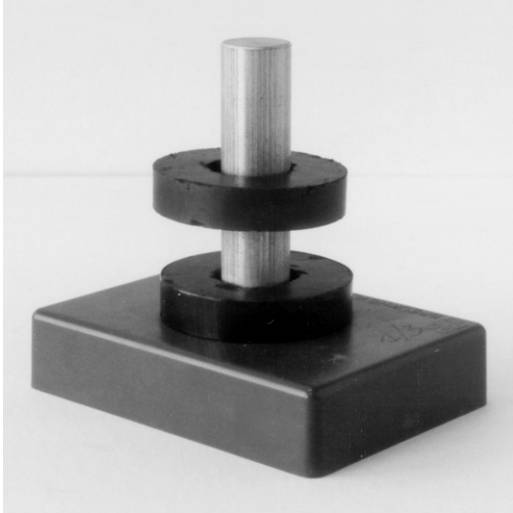
Een Cookit is gemaakt van een vierkante meter karton en is beplakt met aluminiumfolie van verpakkingsmateriaal van sigarettendoosjes of koffiepakken. (Stichting KoZon).



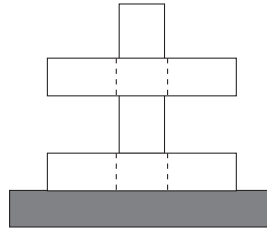
Zweven

Om een aluminium staaf worden twee ringmagneten geschoven. De bovenste magneet zweeft losjes om de staaf. Zie foto 4. In figuur 14 is dit schematisch weergegeven.

foto 4

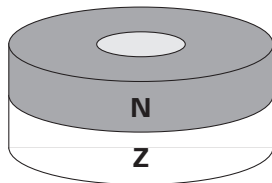


figuur 14



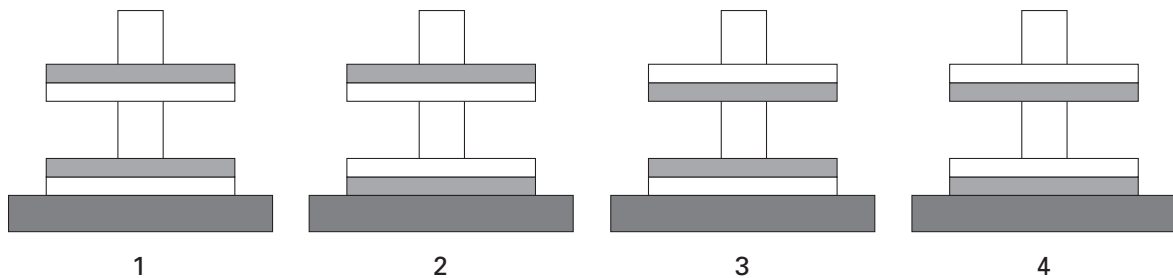
Elke ringmagneet heeft een noordpool (= N) en een zuidpool (= Z). Zie figuur 15.

figuur 15



In figuur 16 zijn vier situaties weergegeven.

figuur 16

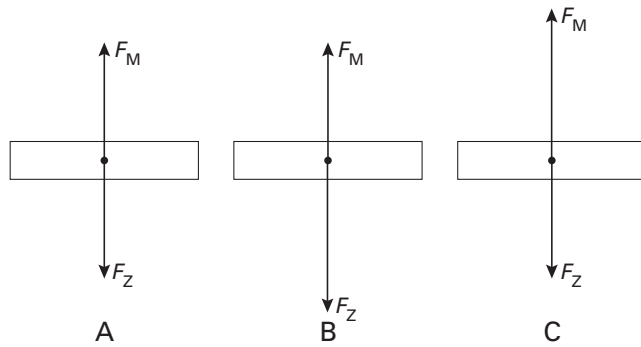


2p **40** ■ In welke situatie of situaties kan de bovenste magneet zweven?

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

In figuur 17 is driemaal een zijaanzicht van de bovenste magneet weergegeven met daarin de krachten die op de magneet werken.

figuur 17



2p **41** ■ 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 **42** ■ 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.

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

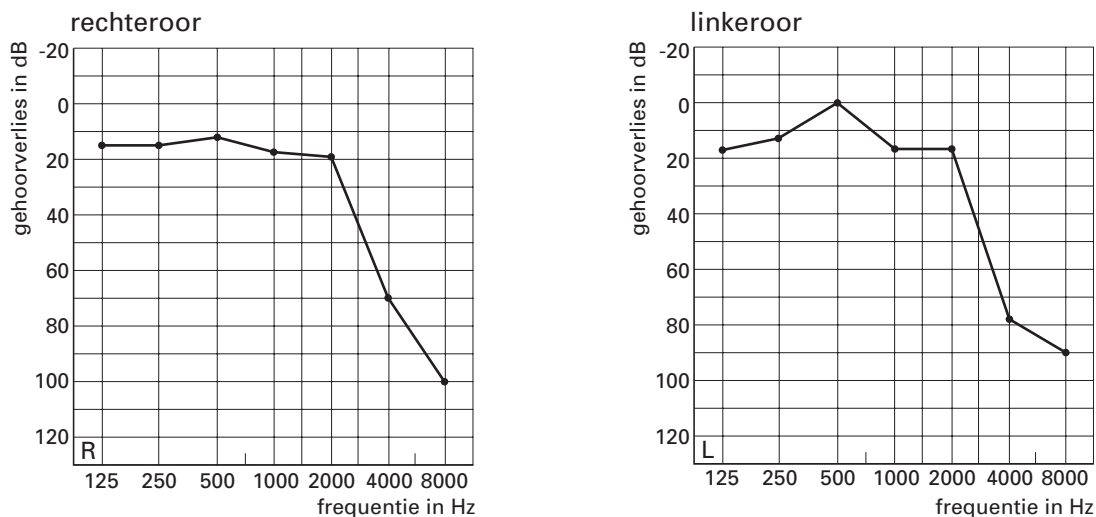
Gehoortest

In een winkel voor gehoorapparaten kan je gehoor getest worden.

- 2p **43** ■ 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 18 zijn de grafieken van de test van een bepaalde klant afgebeeld.

figuur 18



- 1p **44** □ Welke toon (welke frequentie) kan deze klant met beide oren het beste horen?

Bij de test worden geen geluiden harder dan 120 dB gebruikt.

- 1p **45** □ In welke zone ligt geluid van 120 dB?

Einde