

Voorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 2
Dinsdag 22 juni
13.30–15.30 uur

Dit 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 5, 13 en 34 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.

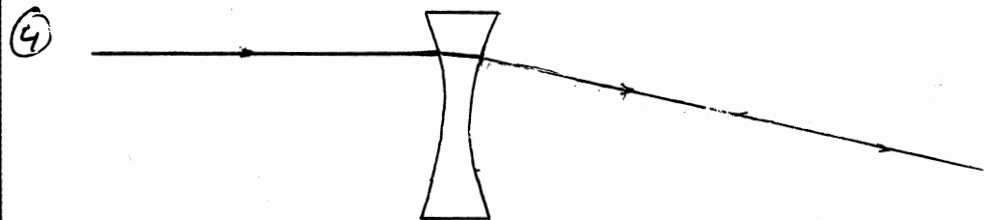
Een straal door een lens

Bij een proefwerk moet Jasper tekenen hoe een lichtstraal door een negatieve lens wordt gebroken.

In figuur 1 zie je het deel van het proefwerkpapier waarop zijn antwoord staat.

figuur 1

Naam: Jasper M	Cijfer
Vak: Natuurkunde	<input type="text"/>
Datum: 29-11	Klas: 3 ^c

④ 

2p 1 ■ Heeft Jasper een goede lens getekend en de straal in de juiste richting gebroken?

lens goed	breking goed
-----------	--------------

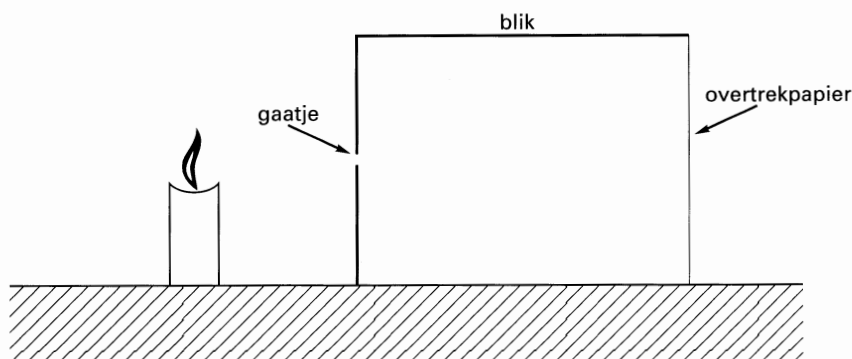
- | | | |
|---|-----|-----|
| A | ja | ja |
| B | ja | nee |
| C | nee | ja |
| D | nee | nee |

De gaatjescamera

Joyce heeft zelf een gaatjescamera gemaakt. Ze heeft daartoe aan de open kant van een blik overtrekpapier geplakt en aan de andere kant in de bodem een gaatje gemaakt.

In een donker vertrek zet ze een kaarsvlam voor het gaatje. Daardoor kan ze op het overtrekpapier het beeld van de kaarsvlam zien. Zie figuur 2. Deze figuur is op schaal.

figuur 2



Vergelijk de grootte en de stand van het beeld van de vlam met de vlam zelf.

2p 2 ■ Het beeld van de kaarsvlam op het overtrekpapier is

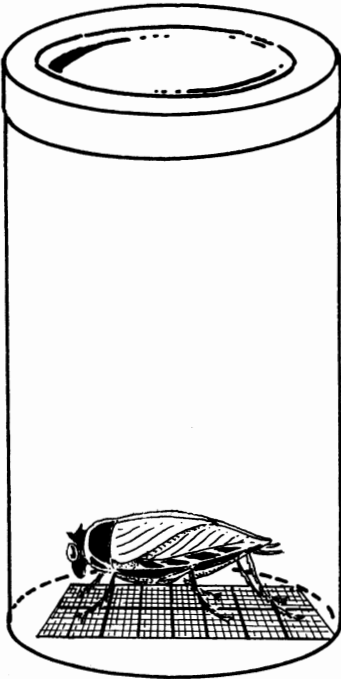
- A kleiner dan de kaarsvlam en staat omgekeerd.
- B kleiner dan de kaarsvlam en staat rechtop.
- C groter dan de kaarsvlam en staat omgekeerd.
- D groter dan de kaarsvlam en staat rechtop.

Veldwerk biologie

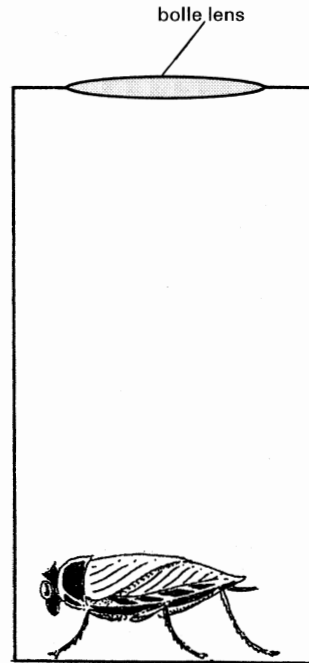
Biologen gebruiken bij hun veldwerk wel eens doorzichtige potjes. In de deksel ervan zit een bolle lens.

In het potje wordt een beestje gedaan. Zie figuur 3. In figuur 4 zie je een tekening in doorsnede van deze situatie.

figuur 3



figuur 4

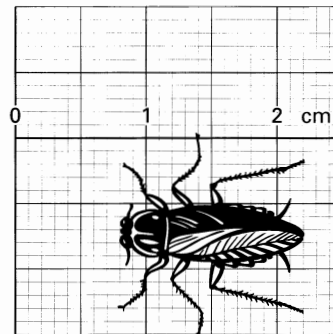


Door de lens zie je een vergroot, rechtopstaand beeld van het beestje en het mm-papier op de bodem van het potje. Het beestje wordt scherp gezien.

- 2p 3 ■ Vergelijk de brandpuntsafstand van de lens met de afstand van de lens tot het beestje.
- A Het beestje bevindt zich dichterbij dan het brandpunt.
 - B Het beestje bevindt zich in het brandpunt.
 - C Het beestje bevindt zich verder weg dan het brandpunt.

In figuur 5 is het vergrote beeld weergegeven van een ander beestje en de schaalverdeling. De bioloog wil weten hoe lang het beestje in werkelijkheid is.

figuur 5



- 4 ■ Hoe lang is het beestje in werkelijkheid?
- A 0,8 cm
 - B 1,4 cm
 - C 1,7 cm
 - D 2,2 cm
 - E 2,4 cm

Overzicht

In de koffieruimte van een bioscoop wil de ober achter de balie de ruimte zo goed mogelijk overzien. Zie voor een plattegrond de figuur op de bijlage.

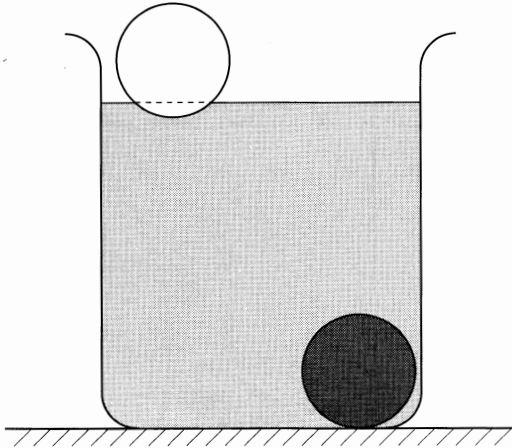
Als de ober zich in punt P bevindt, kan hij direct of via de spiegel RS de ruimte inkijken.

- 5p 5 Geef in de figuur op de bijlage duidelijk aan welk deel van de ruimte de ober *niet* direct of door gebruik van de spiegel RS kan zien.

Opwaartse kracht

Gijs vult een bekglas met water. Daarna doet hij er een pingpongbal en een grote glazen knikker in. De volumes van de pingpongbal en de knikker zijn gelijk. De pingpongbal blijft natuurlijk drijven, terwijl de knikker zinkt. Zie figuur 6.

figuur 6

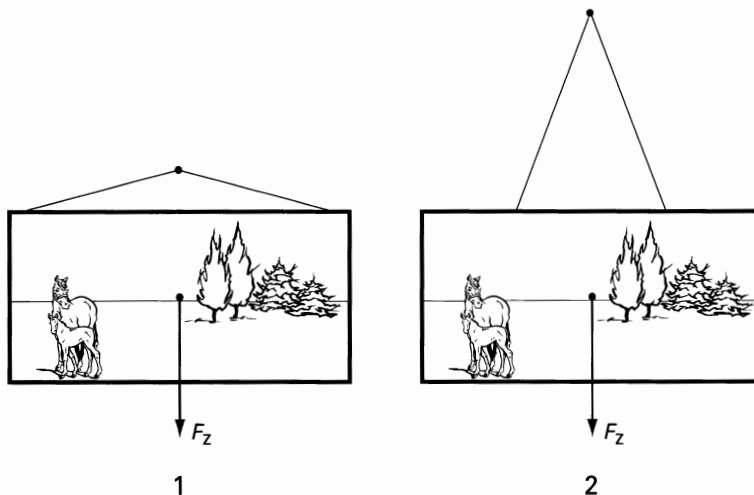


- 2p 6 ■ Welk voorwerp ondervindt de grootste opwaartse kracht van het water?
- A Geen van beide: de twee voorwerpen ondervinden een even grote opwaartse kracht.
 - B de knikker
 - C de pingpongbal

Het schilderij

Een schilderij kun je met een koord op verschillende manieren ophangen. Zie figuur 7.

figuur 7



- 2p 7 ■ In figuur 7 is de zwaartekracht F_z op het schilderij getekend. In welke situatie is de spankracht in het koord het kleinst?
- A in situatie 1
 - B in situatie 2
 - C in geen van beide situaties: de spankracht is even groot.

In de disco

In een discotheek zit voor een grote lamp, die wit licht geeft, een draaiende schijf. In deze schijf zitten rode, groene en kleurloze glaasjes, waardoor de kleur van het licht in de disco verandert.

Jaap en Hanneke zijn in die discotheek.

Hanneke heeft een zwarte broek en een rode trui aan.

- 2p **8** ■ Bij welke kleur(en) van het licht ziet Jaap de broek van Hanneke zwart en haar trui rood?
- A alleen bij rood licht
 - B alleen bij wit licht
 - C alleen bij groen licht
 - D alleen bij rood licht en wit licht
 - E alleen bij rood licht en groen licht
 - F Bij alle drie kleuren ziet Jaap de broek zwart en de trui rood.

Aardlekschakelaar

In een moderne huisinstallatie is een aantal voorzieningen voor beveiliging aangebracht.

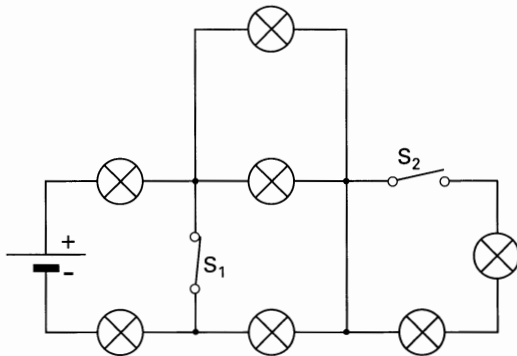
Eén daarvan is de aardlekschakelaar.

- 2p **9** ■ Wanneer treedt een aardlekschakelaar in werking?
- A als de aarddraad los raakt.
 - B bij een verschil tussen de stroomsterkte het huis in en het huis uit.
 - C bij overbelasting.

Lampjes

Een leerling speelt met zijn practicummateriaal en bouwt de schakeling van figuur 8.

figuur 8



De schakelaar S_1 is gesloten, S_2 staat open.

- 2p **10** ■ Hoeveel lampjes kunnen er in deze situatie branden?
- A 0
 - B 2
 - C 3
 - D 4
 - E 5
 - F 7

Weerstand meten

Bij een practicumproef hebben Annie en Bea de beschikking over een spanningsbron en een onbekende weerstand. Ze willen de grootte van deze weerstand meten. Ze gebruiken daarbij een stroommeter en een spanningsmeter.

- 3p **11** Teken het elektrische schema, dat nodig is om de weerstand op deze manier te meten.

Met een regelbare spanningsbron kunnen Annie en Bea de spanning veranderen van 0 tot 12 V.

Telkens noteren ze de bijbehorende stroomsterkte. De eerste meting die ze in hun tabel zetten is de onderstaande.

tabel 1

spanning (V)	stroomsterkte (mA)
2,0	200

- 2p **12** ■ Hoe groot is volgens deze meting de weerstand?

- A 0,010 Ω
- B 0,10 Ω
- C 0,40 Ω
- D 10 Ω
- E 100 Ω
- F 400 Ω

Annie en Bea gaan verder met hun metingen om te zien of de weerstand bij hogere spanning en stroomsterkte verandert omdat de weerstand dan warmer wordt. Ze maken onderstaande tabel.

tabel 2

spanning (V)	stroomsterkte (mA)
2,0	200
4,0	400
6,0	610
8,0	800
10,0	990
12,0	1200

- 2p **13** Leg door het tekenen van de grafiek in de figuur op de bijlage uit of je vindt dat de weerstand temperatuurafhankelijk is. Geef je conclusie onder de grafiek op de bijlage.

Een gloeilamp

In looplampen gebruikt men soms gloeilampen die tegen een stootje kunnen.

We veronderstellen dat men in zo'n lamp daarom de diameter (middellijn) van de gloeidraad 2 keer zo groot heeft gemaakt.

We vergelijken nu een gewone lamp van 100 W met deze extra stevige lamp van 100 W, die dus een even grote weerstand heeft.

Beide gloeidraden zijn van hetzelfde materiaal gemaakt.

- 2p **14** ■ De lengte van de gloeidraad van de extra stevige lamp is

- A 4 keer zo klein.
- B 2 keer zo klein.
- C evengroot.
- D 2 keer zo groot
- E 4 keer zo groot

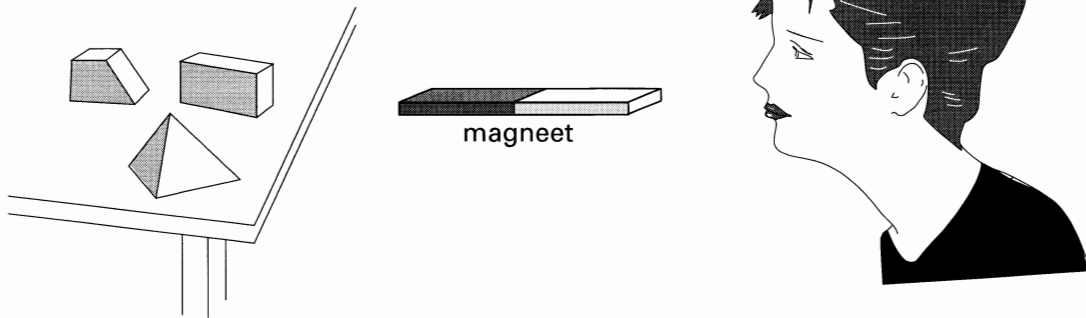
Een magneet helpt zoeken

Op tafel liggen drie geveerde blokjes.

Sevda weet dat er één blokje bij is van koper, één van nikkel en één van ijzer.

Ze kan aan de blokjes niet zien waar ze van gemaakt zijn. Zie figuur 9.

figuur 9



Met behulp van een magneet kan Sevda van één blokje zeker zeggen waar het van gemaakt is.

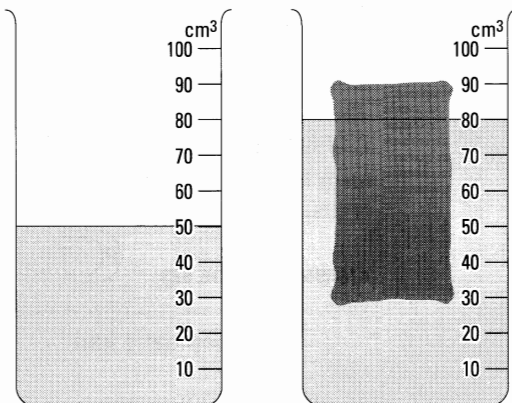
2p 15 ■ Welk van de blokjes is dat?

- A het blokje koper
- B het blokje nikkel
- C het blokje ijzer

Een drijvend stukje hout

Marleen wil de dichtheid van een stukje hout bepalen. De massa van het stukje hout is 30 gram. Marleen vult een maatglas met 50 cm³ water en laat het stukje hout in het water zakken. Zie figuur 10.

figuur 10



Marleen wil nu de dichtheid uitrekenen.

2p 16 ■ Hoe groot is de dichtheid van het stukje hout?

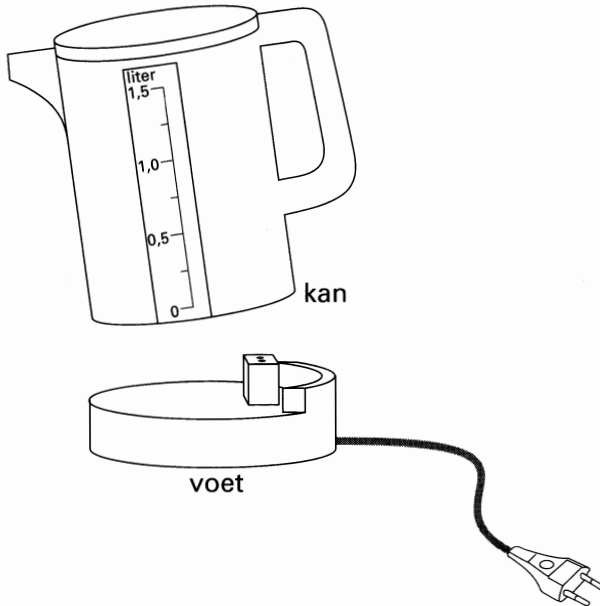
- A De dichtheid van dit stukje hout kun je zo niet bepalen.
- B 0,38 g/cm³
- C 0,60 g/cm³
- D 1,0 g/cm³
- E 1,7 g/cm³
- F 2,7 g/cm³

Een waterkoker

Bas en Rolf hebben een elektrische waterkoker gekocht.

De waterkoker bestaat uit een voet van kunststof en een kan met een ingebouwde pompelaar. De voet is een hulpstuk waardoor je de kan kunt optillen zonder dat je de stekker uit het stopcontact hoeft te halen. Zie figuur 11.

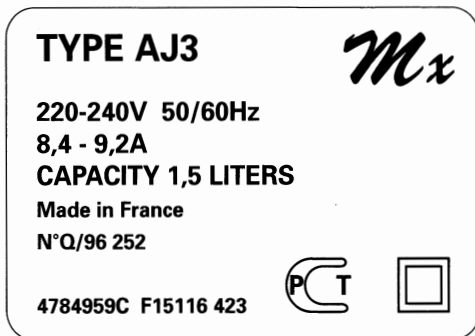
figuur 11



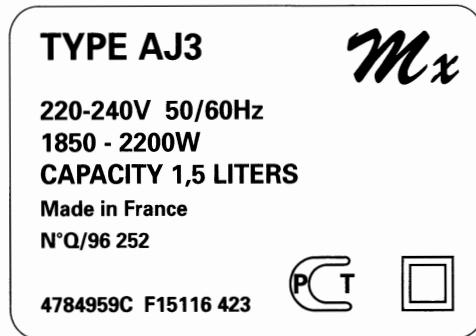
In de voet zit de aansluiting voor de pompelaar in de kan.

In figuur 12 zie je de typeplaatjes van de voet en de kan van de waterkoker. Deze plaatjes zijn verschillend.

figuur 12



typeplaatje voet



typeplaatje kan

Op het ene typeplaatje staan onder andere gegevens over stromen; op het andere typeplaatje staan onder andere gegevens over vermogens.

Rolf vraagt zich af of deze gegevens over stromen en vermogens op de typeplaatjes met elkaar kloppen.

4p **17** Laat met behulp van een berekening zien of deze gegevens op de plaatjes overeenkomen.

Bas en Rolf kookten het water eerst op gas. Ze hebben de waterkoker gekocht omdat zij denken op die manier mee te helpen het broeikas effect te beperken.

2p **18** Leg uit of je het hiermee eens bent.

Rolf wil het rendement van de waterkoker bepalen bij het aan de kook brengen van water. Hij vult daartoe de kan tot het bovenste maatstreepje met kraanwater van 15°C. Dan zet hij de kan op het voetstuk en wacht tot het water aan de kook is. Dat duurt 5 minuten en 40 seconden. Rolf neemt aan dat het vermogen van de waterkoker 1850 W is.

5p **19** Bereken het rendement van de waterkoker.

Luidspreker

In figuur 13 zie je de vereenvoudigde afbeelding van een luidspreker.

De spoel is op de conus vastgelijmd.

Om de luidspreker te testen, sluit Maarten de spoel aan op een batterij. Op het moment dat de spoel contact maakt met de batterij ziet hij de conus even bewegen.

2p 20

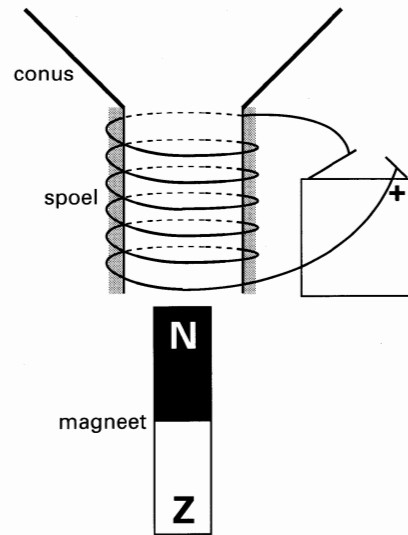
Leg uit waarom de conus beweegt.

Luidsprekers die geschikt zijn voor hoge tonen hebben een conus die zo licht mogelijk is.

1p 21

Waarom is een lichte conus beter voor hoge tonen?

figuur 13



De luidspreker is ook als microfoon te gebruiken.

De geluidstrillingen laten dan de conus bewegen.

Maarten vervangt de batterij door een spanningsmeter.

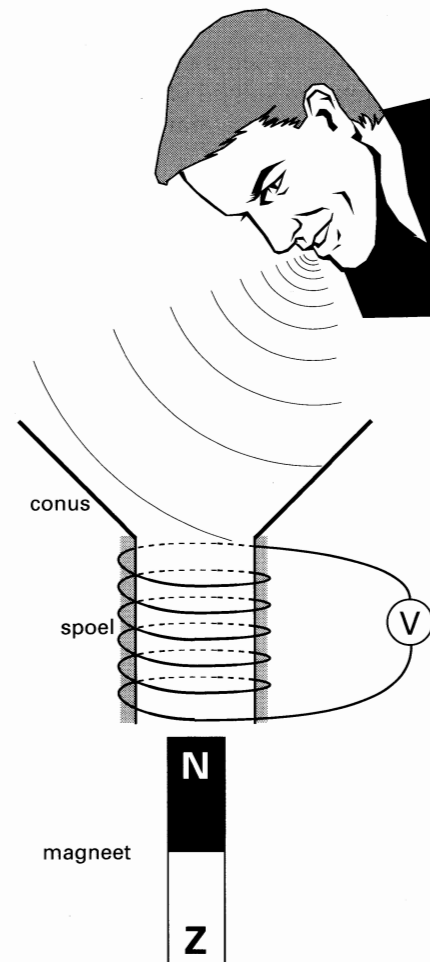
Zie figuur 14.

Tijdens het spreken in de conus ziet Maarten de spanningsmeter uitslaan.

2p 22

Leg uit waarom het bewegen van de conus de spanningsmeter laat uitslaan.

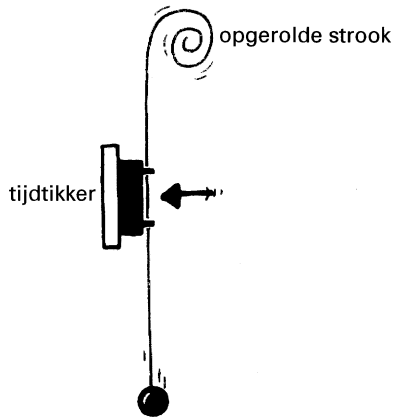
figuur 14



Bepalen van de valversnelling

Bij een proef met de tijdtikker wil Houman de valversnelling bepalen. Hij bevestigt daartoe een bolletje met een massa van 200 g aan een tikkerstrook. De strook laat hij vervolgens door de tijdtikker vallen. Zie figuur 15.

figuur 15



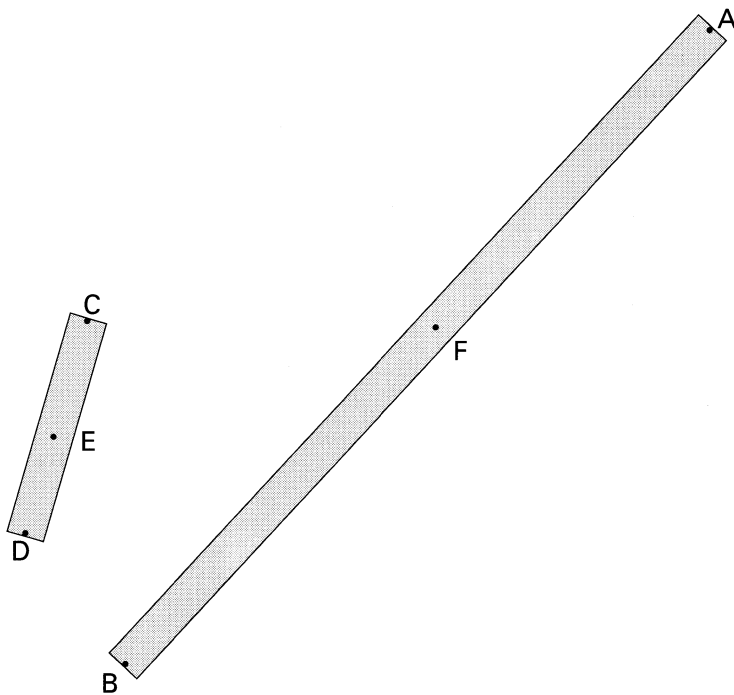
figuur ontleend aan Scoop, Wolters-Noordhoff

De tijd tussen 2 opeenvolgende tikken is 0,020 s.

Houman knipt 2 stukjes van de tikkerstrook af. Eén stukje kort na het begin van de val en een stukje net voordat het bolletje op de grond viel.

De twee stukjes zijn op ware grootte afgebeeld in figuur 16.

figuur 16



2p 23 ■ Welk punt van de papierstroken ging het eerst door de tijdtikker?

- A punt A
- B punt B
- C punt C
- D punt D

Tussen de middelste stippen E en F van de beide stukjes zaten 11 stippen. De meeste van die stippen zaten dus op een stuk strook dat er tussenuit is geknipt.

- 2p **24** ■ Hoeveel tijd is er verlopen tussen het zetten van de stippen E en F?
- A 0,20 s
 - B 0,22 s
 - C 0,24 s

De snelheid van de strook bij het zetten van stip E is gelijk aan de gemiddelde snelheid die de strook CD had.

- 3p **25** □ Bereken deze gemiddelde snelheid.

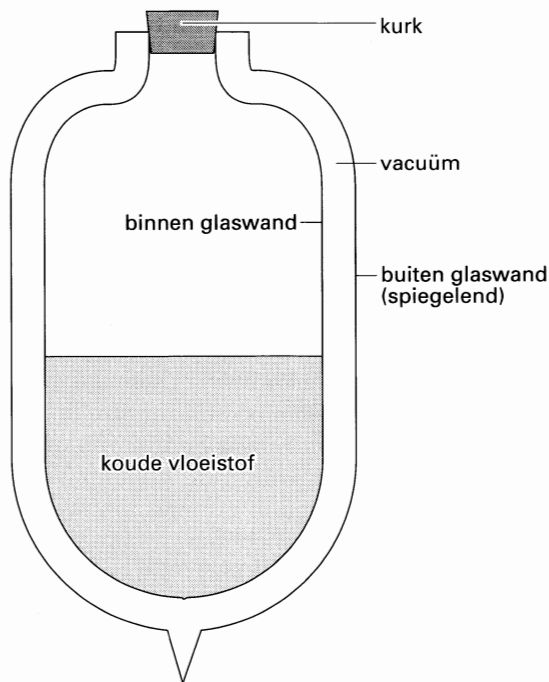
Zoals je de snelheid in E hebt berekend, kun je ook de snelheid in F berekenen. Bij vraag 24 heb je de tijd tussen deze twee snelheden bepaald. Daaruit kun je nu g berekenen.

- 1p **26** □ Met welke formule kun je g uitrekenen uit twee bekende snelheden en de bekende tijd ertussen?

Thermoskan

In een thermoskan kun je een drank lekker koel houden. Zo'n thermoskan bestaat van binnen uit een dubbelwandige glazen fles. Zie figuur 17.

figuur 17



Tussen de beide wanden zit geen lucht: die ruimte is luchtledig.

- 2p **27** ■ Welke vormen van warmte-overdracht worden door het verwijderen van de lucht beperkt?
- A alleen geleiding en straling
 - B alleen geleiding en stroming
 - C alleen straling en stroming
 - D al deze drie vormen van warmte-overdracht

Verschillende kwikthermometers

Anne en Kim meten allebei de temperatuur van een vloeistof in een blikje.

Anne heeft een kwikthermometer die tot 100°C kan gaan.

Kim heeft een kwikthermometer die maar tot 50°C kan gaan.

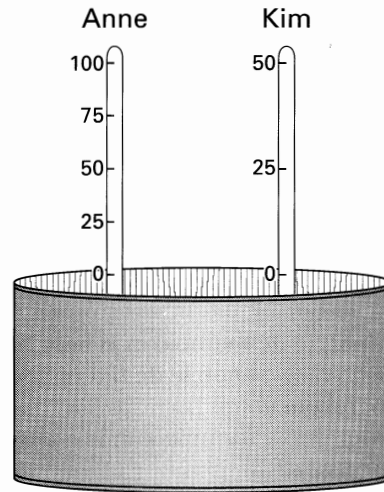
Zie figuur 18.

Beide thermometers wijzen dezelfde temperatuur van de vloeistof aan.

Als Anne en Kim hun thermometers vergelijken, blijken die verschillend: op de thermometer van Kim is de afstand tussen de graadstrepen groter. Zie figuur 18.

Over de wijze waarop de verschillende thermometers geconstrueerd kunnen zijn, worden twee uitspraken gedaan.

figuur 18



- 2p **28** ■ Welke van deze uitspraken kan of kunnen juist zijn?
- 1 De stijgbuis van de thermometer van Kim is nauwer.
 - 2 De thermometer van Kim heeft een groter reservoir met kwik.
- A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

Warmhoudplaatje

In een restaurant gebruikt men warmhoudplaatjes. Deze plaatjes bestaan uit een plaat metaal op pootjes. Deze plaatjes worden elektrisch verwarmd, waarna ze op tafel worden gezet met de schalen met de gerechten erop.

Een fabrikant van dergelijke plaatjes kan kiezen uit diverse metalen. Als afmetingen kiest hij: lengte 36 cm, breedte 20 cm en dikte 8,0 mm.

Voor alle berekeningen laten we de pootjes buiten beschouwing.

De fabrikant berekent de massa's die de plaatjes bij verschillende metalen zouden krijgen.

- 3p **29** □ Bereken jij nu eens de massa van zo'n warmhoudplaatje van nikkel.

De warmhoudplaatjes worden verwarmd tot 80°C .

Een bepaald plaatje koelt in 30 minuten af van 80°C tot 55°C .

Van dat plaatje berekent iemand dat het daarbij 52 kJ aan warmte afstaat.

- 2p **30** ■ Hoe groot is het gemiddelde vermogen dat het plaatje in die tijd heeft geleverd?
- A 0,029 W
B 29 W
C 35 W
D 69 W
E $1,7 \cdot 10^3$ W
F $2,1 \cdot 10^3$ W

We vergelijken een plaatje van nikkel en een plaatje van roestvrij staal met dezelfde afmetingen.

Beide plaatjes koelen af van 80°C tot 55°C .

- 3p **31** □ Leg uit welk van deze plaatjes de meeste warmte afstaat.

Energie op Vlieland

Lees de tekst over de energievoorziening op het eiland Vlieland.

tekst 1

de Volkskrant

Vlieland wordt volledig van alternatieve energie voorzien

Van onze verslaggever
Broer Scholtens

AMSTERDAM

Het energiebedrijf NUON wil Vlieland volledig van stroom voorzien met alternatieve energiebronnen. Een plan daarvoor is ingediend bij Burgemeester en Wethouders van het eiland. Het idee is de vier dieseleenheden die nu elektriciteit leveren binnen één à twee jaar te vervangen

- 2p **32** Beschrijf op welke wijze een dieseleenheid op Vlieland elektrische energie produceert.

Uit het krantenartikel blijkt, dat het NUON graag de dieselolie wil vervangen door een duurzame en milieuvriendelijke energiebron.

- 2p **33** Leg uit welke milieuvriendelijke energiebron je vooral geschikt vindt voor het eiland Vlieland.

Radioactiviteit

In een laboratorium wordt gedurende enige tijd de activiteit van een radioactief preparaat gemeten. De resultaten van deze meting staan in tabel 3.

tabel 3

tijd (minuten)	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
activiteit (Bq)	720	450	285	180	110	70	45

- 3p **34** Teken in de figuur op de bijlage de grafiek bij deze meetgegevens.
- 2p **35** Bepaal of bereken de halveringstijd van het preparaat.
- 2p **36** Leg uit of de activiteit van dit preparaat na 10 minuten 0 Bq is geworden.

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

Een stroomstoot

Lees het krantenartikelletje.

tekst 2

Man krijgt stroomstoot

Van onze verslaggever

ROOSENDAAL – Een man die aan het werk was bovenin het in aanbouw zijnde belastingkantoor aan het Mill Hillplein heeft gistermiddag 220 volt door zich heen gekregen. Hij is met verwondingen opgenomen in het ziekenhuis.

uit het Brabants Nieuwsblad van 18-4-1996

1p 37 Welke natuurkundige fout staat er in het krantenartikelletje?

De grootte van de weerstand van de man hangt af van de omstandigheden. Neem aan dat de weerstand in dit geval $10\text{ k}\Omega$ was.

2p 38 ■ Hoe groot was de stroomsterkte bij dit ongeluk?

- A 22 mA
- B 45 mA
- C 22 A
- D 45 A
- E $2,2 \cdot 10^3$ A
- F $2,2 \cdot 10^6$ A

Isoleren

Yvonne heeft haar huis laten isoleren om de stookkosten te beperken.

Op een warme dag vraagt Yvonne zich af of ze ook voordeel heeft van deze isolatie bij het koel houden van haar huis.

2p 39 ■ Heeft de isolatie invloed op de temperatuur in het huis op deze warme dag?

- A Ja, het huis blijft koeler.
- B Ja, het huis wordt extra warm.
- C Nee, als het buiten warm is, heeft zo'n isolatie geen invloed.

In de bus

Uit een onderzoek is gebleken dat buschauffeurs soms wegrijden, voordat alle passagiers op hun plaats zitten. Dit is voor deze passagiers niet ongevaarlijk.

2p 40 Leg uit waarom wegrijden, voordat de passagiers zitten, gevaarlijk is.

Einde