

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 2
Dinsdag 17 juni
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, 27, 28 en 29 is een bijlage toegevoegd.

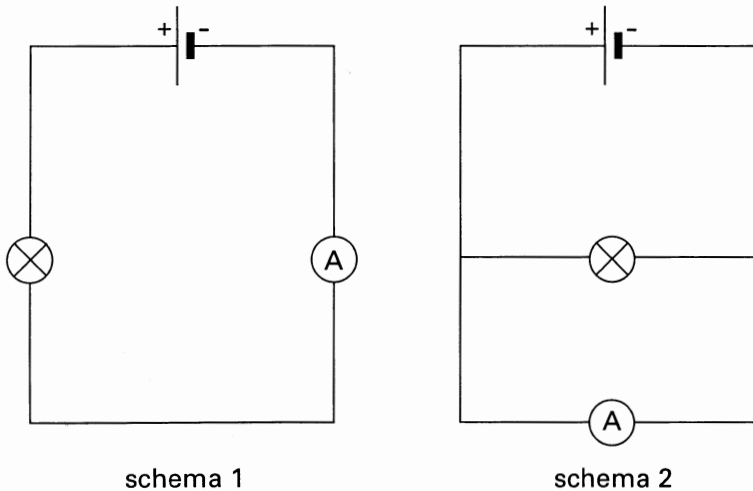
Als bij een open vraag een verklaring, uitleg of berekening gevraagd wordt, worden aan het antwoord geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.

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.

Meten van de stroom

Een lampje is aangesloten op een accu. In de schakeling is ook een stroommeter opgenomen om de stroom door het lampje te meten. In figuur 1 zijn twee schakelschema's getekend.

figuur 1



- 2p 1 ■ In welk(e) van deze schema's is de meter juist geschakeld?
- A alleen in schema 1
 - B alleen in schema 2
 - C zowel in schema 1 als in schema 2

De gehoortest

Met behulp van een toongenerator wordt bij Peter een gehoortest afgenomen bij een aantal frequenties tussen 100 Hz en 5000 Hz. Daartoe wordt op de toongenerator een luidsprekertje aangesloten.

Bij elke frequentie wordt de geluidssterkte bepaald waarbij Peter het geluid nog net kan horen. Zie voor de metingen tabel 1.

tabel 1

frequentie (Hz)	geluidssterkte (dB)
100	50
200	45
300	45
400	40
500	35
600	30
700	25
800	20
900	15
1000	10
2000	20
3000	30
4000	40
5000	50

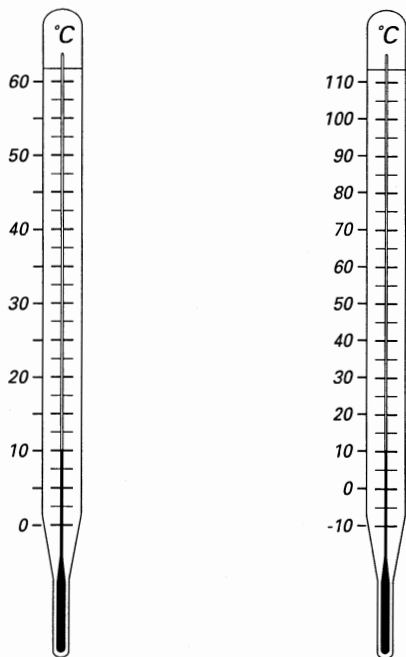
- 4p 2 □ Teken in de figuur op de bijlage de bij de metingen behorende grafiek.
- 2p 3 ■ Bij welke van de gemeten frequenties hoort Peter het best?
- A 100 Hz
 - B 1000 Hz
 - C 5000 Hz
 - D 100 Hz en 5000 Hz

Twee thermometers

In figuur 2 zijn twee thermometers afgebeeld.

De meetbereiken zijn niet hetzelfde omdat er gebruik is gemaakt van twee verschillende vloeistoffen. Verder zijn de thermometers gelijk.

figuur 2



thermometer 1

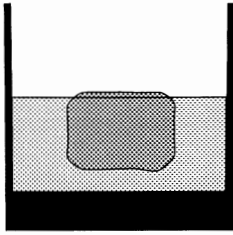
thermometer 2

- 2p 4 ■ Welke thermometervloeistof zet het meest uit bij een temperatuurstijging van 10 °C tot 20 °C?
- A De vloeistof in thermometer 1.
 - B De vloeistof in thermometer 2.
 - C De vloeistoffen in thermometer 1 en 2 zetten evenveel uit.
- 2p 5 ■ Met welke thermometer kun je de kamertemperatuur het nauwkeurigst meten?
- A met thermometer 1
 - B met thermometer 2
 - C Dat maakt niet uit.

Whisky met ijs

Rob schenkt een glas whisky in. Hij doet er een ijsblokje in. Rob ziet dat het ijsblokje maar net blijft drijven. Zie figuur 3.

figuur 3



- 2p 6 ■ Vergelijk de dichtheden van de whisky en het ijsblokje.
- A De dichtheid van ijs is kleiner dan die van whisky.
 - B De dichtheid van ijs is even groot als die van whisky.
 - C De dichtheid van ijs is groter dan die van whisky.

Het kookgaasje

Als je een bekglas met water wilt verwarmen met een gasbrander heb je kans dat het glas barst. Dat komt omdat de vlam het glas plaatselijk sterk verhit.

Meestal wordt onder het bekglas een zogenaamd kookgaasje gebruikt. Dat is een metalen gaasje waarop het bekglas wordt gezet.

- 2p 7 □ Waarom kan zo'n metalen gaasje voorkomen dat het glas barst?

Meteorieten

Meteorieten zijn steenbrokken die door de ruimte bewegen. Soms botst zo'n meteoriet op een ander hemellichaam. De snelheid waarmee een meteoriet dan inslaat kan wel $70 \cdot 10^3$ m/s zijn.

- 2p 8 ■ Hoeveel km/h is dat?
- A 19 km/h
 - B 70 km/h
 - C $19 \cdot 10^3$ km/h
 - D $70 \cdot 10^3$ km/h
 - E $25 \cdot 10^4$ km/h
 - F $25 \cdot 10^7$ km/h

Een meteoriet die de maan treft, heeft vaak een grote bewegingsenergie. Hierdoor kunnen kraters ontstaan. Met een verrekijker kun je de grootste kraters op de maan zelfs zien.

- 2p 9 ■ Hoe groot is de bewegingsenergie van een meteoriet met een massa van 4,0 kg en een snelheid van $70 \cdot 10^3$ m/s?
- A $18 \cdot 10^3$ J
 - B $14 \cdot 10^4$ J
 - C $28 \cdot 10^4$ J
 - D $9,8 \cdot 10^9$ J
 - E $20 \cdot 10^9$ J

Door de warmteontwikkeling tijdens de botsing wordt een deel van de meteoriet omgezet in gas.

- 2p 10 ■ Hoe heet de fase-overgang waarbij een vaste stof direct wordt omgezet in gas?
- A condenseren
 - B rijpen
 - C smelten
 - D stollen
 - E sublimeren

Als een meteoriet de dampkring van de aarde bereikt, wordt de meteoriet gloeiend heet. 's Nachts kun je dat goed zien. Er wordt dan gesproken van een vallende ster.

- 2p 11 □ Leg uit waarom de steen in de dampkring zo heet wordt.

Aardgas

De PNEM (Provinciale Noordbrabantse Energie Maatschappij) levert energie aan huishoudens en bedrijven. Om de gebruikers energiebewuster te maken, verstrekt deze maatschappij informatie. In tabel 2 staan gegevens over het gemiddelde aardgasverbruik per jaar van de centrale verwarming.

tabel 2

Aardgasverbruiken (in m³ per jaar)

Centrale verwarming		
soort woning	vóór 1982	vanaf 1982
Vrijstaand	2685	1785
Hoekwoning	1785	1255
Tussenwoning	1505	920
Flat	1280	915

- 2p **12** Geef twee redenen waarom er vanaf 1982 gemiddeld per type woning minder aardgas is verbruikt voor verwarming dan daarvoor.
- 2p **13** Waarom heeft een hoekwoning een hoger verbruik dan een tussenwoning?

Tabel 3 is een andere tabel van de PNEM.

tabel 3

Warmwatervoorziening

Toestel	Aardgasverbruik (in m ³ per jaar)
Keukengeiser	255
Badgeiser	472
Combi-tap	505
Combi-vat	557
Gasboiler	699

- 2p **14** Neem aan dat het rendement van een gemiddelde gasboiler 65% is. Bereken van hoeveel m³ aardgas per jaar bij zo'n gasboiler de warmte uiteindelijk is besteed om het water te verwarmen.

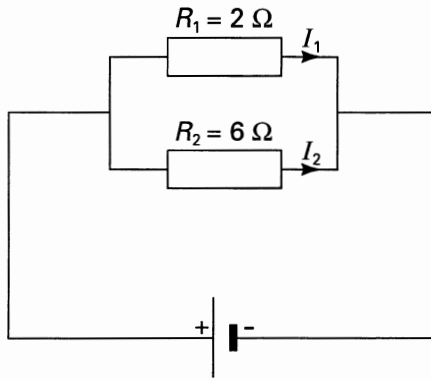
Als water uit een goed geïsoleerde boiler is getapt, gaat toch een deel van de energie verloren naar de omgeving. De energiebedrijven noemen dit stilstand-verlies.

- 2p **15** Waar vindt dit stilstand-verlies vooral plaats?

Een schakeling met twee weerstanden

Bekijk het schakelschema uit figuur 4.

figuur 4



- 2p 16 ■ Vergelijk I_1 en I_2 .
- A I_1 is kleiner dan I_2 .
 - B I_1 is gelijk aan I_2 .
 - C I_1 is groter dan I_2 .

Een elektrische schakeling in de auto

In een auto zit een accu van 12 V. Deze accu levert stroom aan o.a. de startmotor en de verlichting. In de meeste autotypen kun je met behulp van de contactschakelaar de startmotor inschakelen zonder de verlichting in te schakelen.

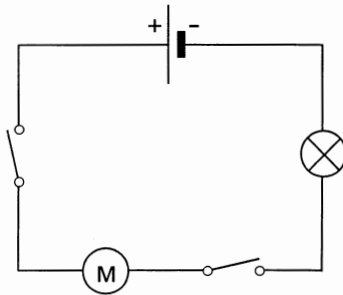
Zonder de contactschakelaar in te schakelen kun je de verlichting toch aan doen.

Je kunt dus de verlichting en de startmotor onafhankelijk van elkaar inschakelen.

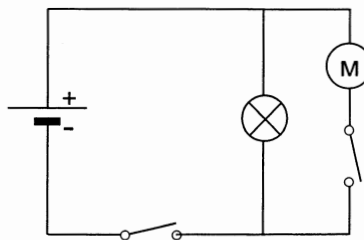
In figuur 5 zie je drie schakelschema's.

De startmotor is voorgesteld door het symbool voor de elektromotor en de verlichting door het symbool van een lamp.

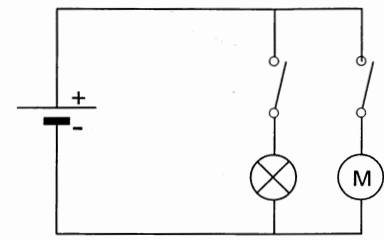
figuur 5



schema 1



schema 2



schema 3

- 2p 17 ■ Welk(e) van de schakelschema's in figuur 5 is of zijn juist?
- A alleen 1
 - B alleen 2
 - C alleen 3
 - D zowel 1 als 2
 - E zowel 1 als 3
 - F zowel 2 als 3

De deurbel

Een elektrische deurbel (8 V ; 0,5 A) is via een transformator op het lichtnet (230 V) aangesloten.

2p 18 ■ Hoe groot is het vermogen van deze bel?

- A 0,06 W
- B 4 W
- C 16 W
- D 29 W
- E 115 W

De primaire spoel van de transformator heeft 1760 windingen. Beschouw de transformator als ideaal.

2p 19 ■ Hoeveel windingen heeft de secundaire spoel als deze een spanning van 8,0 V levert?

- A 4
- B 8
- C 16
- D 29
- E 61
- F $5,1 \cdot 10^4$

2p 20 □ Waarom werkt een deurbel via een transformator en niet direct op de netspanning?

De klos draad

Lodewijk heeft een grote klos geïsoleerd ijzerdraad gevonden.

Hij wil weten hoeveel meter draad er op die klos zit.

Op de klos staat dat de oppervlakte van de doorsnede van de draad $0,20 \text{ mm}^2$ is.

Lodewijk neemt de klos mee naar school.

Daar zet hij over de draad een spanning en leest de bijbehorende stroomsterkte af.

Lodewijk berekent hieruit dat de weerstand van de draad 100Ω is.

Hij kan nu de lengte van de ijzerdraad berekenen.

3p 21 □ Bereken de lengte van de ijzerdraad.

1p 22 □ Waarom lukt deze proef alleen als de draad geïsoleerd is?

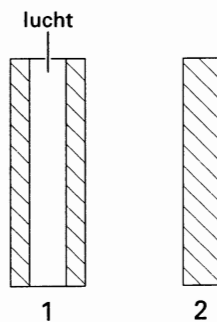
Dubbel glas

We bekijken 2 ruiten in dwarsdoorsnede. Zie figuur 6.

Ruit 1 bestaat uit dubbel glas met lucht ertussen.

Ruit 2 is een gewone ruit, die net zo dik is als de twee glasplaten van ruit 1 samen.

juur 6



2p 23 ■ Welke ruit isoleert de warmte het best?

- A ruit 1
- B ruit 2
- C Dat maakt geen verschil.

Een strijkijzer

De onderkant van een strijkijzer is gemaakt van aluminium. Deze „zool” heeft een massa van 300 gram.

De zool wordt verwarmd van 23 °C tot 120 °C.

- 4p 24 Bereken hoeveel warmte de aluminium zool daarbij opneemt.

Brandstofbesparing

Lees het onderstaande krantenberichtje uit 1994.

krantenartikel 1

Besparing brandstof

DRIEBERGEN – De in december 1993 begonnen, permanente snelheidscontrole op de A2 tussen Amsterdam en Utrecht pakt gunstig uit voor het milieu. Doordat er gemiddeld 8 km per uur langzamer wordt gereden, is tot nu toe al bijna één miljoen liter brandstof bespaard, zo blijkt uit voorlopige cijfers van het ministerie van Milieubeheer.

- 2p 25 Leg uit dat rijden met een lagere snelheid brandstof bespaart.

De vacuümkoeler

Op groenteveilingen wordt wel gebruik gemaakt van een vacuümkoeler. Dit is een grote tank waarin grote aantallen kroppen sla gelijktijdig kunnen worden gekoeld.

Daartoe wordt de sla eerst met water besproeid.

Nadat de sla in de tank is gebracht, wordt de tank afgesloten en bijna vacuüm gezogen.

Het water op de kroppen verdampt dan sneller dan onder normale omstandigheden.

- 2p 26 Waarom koelen de kroppen sla af?

Een maansverduistering

Bij een totale maansverduistering valt er geen direct zonlicht op de maan. De maan staat dan in de schaduw van de aarde. In de figuur op de bijlage zijn de zon en de aarde getekend. Deze figuur is niet op schaal.

- 3p 27 Teken in de figuur op de bijlage het gebied bij de aarde waarin geen direct zonlicht kan komen. Arceer dit gebied.

De overheadprojector

Een overheadprojector is bedoeld om een beeld te projecteren van wat er is geschreven en getekend op een doorzichtig stuk plastic, de zogenaamde sheet.

De spiegel zorgt ervoor dat het beeld op het scherm komt. In de figuur op de bijlage zijn twee lichtstralen, afkomstig van de sheet, getekend tot aan de spiegel. Deze lichtstralen gaan ongebroken door het midden van de lens.

- 3p 28 Teken in de figuur op de bijlage de gang van de twee lichtstralen verder tot aan het scherm.

Een positieve lens

Dennis houdt een voorwerp zo dicht bij een positieve lens, dat het tussen het brandpunt en de lens staat. Zie de figuur op de bijlage.

- 4p 29 Construeer in deze figuur het beeld van het voorwerp.

Snaarinstrumenten

Iemand die op een snaarinstrument speelt, kan er voor zorgen dat een snaar een lagere toon gaat geven.

2p 30 ■ Op welke van de onderstaande manieren kan hij dat doen?

1 Hij kan de snaar minder spannen.

2 Hij kan zijn vingers zo plaatsen dat hij daarmee het trillende deel van de snaar korter maakt.

- A op geen van beide manieren
- B alleen op manier 1
- C alleen op manier 2
- D zowel manier 1 als 2 is juist

Brommen

In het Brabants Dagblad stond onderstaand krantenartikel.

krantenartikel 2

Schijndel pakt geluidsoverlast brommers aan

Van een verslaggever

SCHIJNDEL – Het komende jaar gaan de gemeente Schijndel en de politie samen de geluidsoverlast van brommers te lijf met zes grote acties. Uit een onlangs gehouden steekproef bleken van de acht bromfietzers er twee veel te veel herrie te maken, meer dan 102 decibel. Dit is voor de politie en de gemeente reden voor een grootschaliger aanpak van de geluidsoverlast die de Schijndelse brommers veroorzaken.

2p 31 □ Leg met behulp van je informatiemateriaal uit of het terecht is dat de politie de geluidsoverlast van de brommers aanpakt.

Koeman

Lees het onderstaande krantenartikel.

krantenartikel 3

Ronald Koeman verbetert record

BARCELONA, 30 APRIL- De Spaanse pers heeft uitgerekend dat Ronald Koeman bij het derde doelpunt van Barcelona tegen Porto (3-0), woensdag in de halve finale van de Champions League, zijn persoonlijk record 'hardschieten' heeft verbeterd.

De snelheid van de bal, die van zo'n dertig meter langs doelman Vitor Baia vloog, was 122 kilometer per uur.

uit: NRC-Handelsblad, 30 april 1994

Neem aan dat de bal 30 m aflegt met deze snelheid.

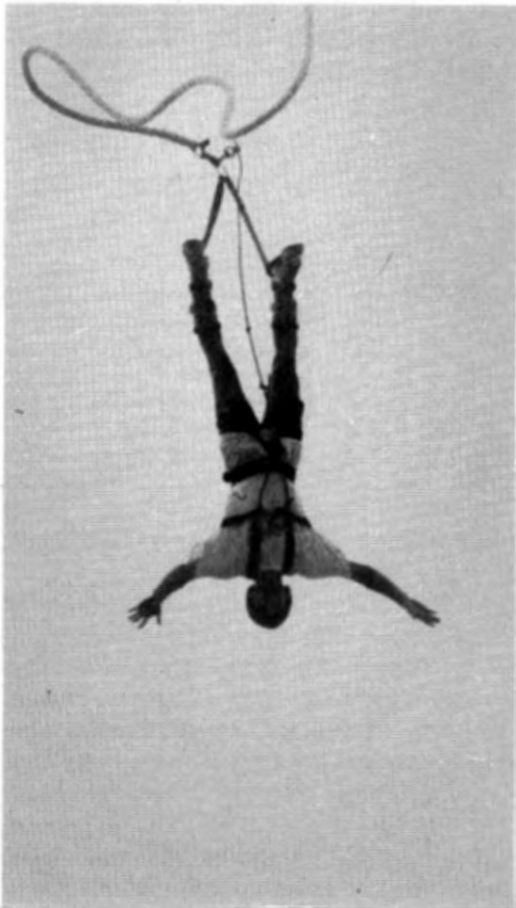
3p 32 □ Bereken hoeveel tijd de doelman had om de bal uit het doel te houden.

Bungee-jumping

Hans doet aan bungee-jumping.

Hij valt daarbij van een bepaalde hoogte, terwijl hij met zijn voeten vastgemaakt is aan een elastieken koord. Zie figuur 7.

figuur 7



Hans maakt een vrije val totdat het koord zich spant. In figuur 8 zie je drie (v,t) -diagrammen.

figuur 8

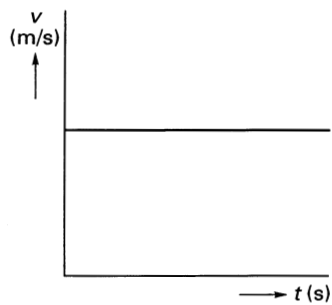


diagram 1

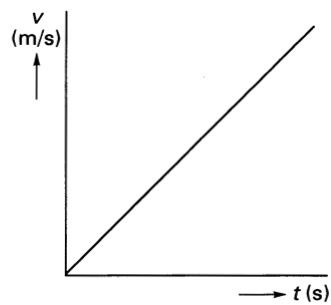


diagram 2

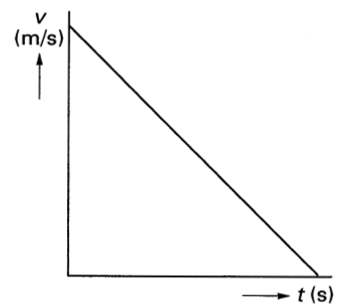


diagram 3

- 2p 33 ■ Welk diagram geeft de vrije val van Hans weer?
- A diagram 1
 - B diagram 2
 - C diagram 3

- Op het tijdstip dat het koord zich gaat spannen, is Hans 3,0 s gevallen.
- 2p 34 ■ Hoe groot is de snelheid van Hans op dat tijdstip?
- A 15 m/s
 - B 30 m/s
 - C 45 m/s
 - D 90 m/s

Het elastieken koord remt daarna de snelheid van Hans in korte tijd sterk af. Net als astronauten en straaljagerpiloten ondervindt Hans dan een grote vertraging. Deze kan wel $10 \cdot g$ zijn.

- 2p 35 ■ Wat bedoelt men met een vertraging van $10 \cdot g$?
- A 10 gram
 - B 10 m/s
 - C 10 m/s^2
 - D 100 m/s
 - E 100 m/s^2

Bij de vertraging tijdens het afremmen lopen springers als Hans het risico dat er bloedingen in de ogen optreden. Dit komt omdat er dan meer bloed naar het hoofd gaat.

- 1p 36 □ Waarom gaat bij het afremmen meer bloed naar het hoofd?

Stemvorken

Twee stemvorken worden aangeslagen.
Op stemvork A staat 440 Hz.
Op stemvork B staat 220 Hz.

- 2p 37 ■ Welke stemvork geeft de hoogste toon?
- A stemvork A
 - B stemvork B
 - C Dat kun je niet zeggen omdat je niet weet hoe hard elke stemvork wordt aangeslagen.

In het ziekenhuis

Bij een onderzoek in het ziekenhuis gebruikt men een bepaalde isotoop.

- 2p 38 ■ Welke van onderstaande uitspraken over de atomen van verschillende isotopen van één element is of zijn juist?
- 1 het aantal neutronen is gelijk
 - 2 het aantal protonen is gelijk
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2

Temperatuur

Karel leest een verhaal in een technisch tijdschrift. Daarin komt een temperatuur van 121 K voor. Karel vraagt zich af hoeveel $^{\circ}\text{C}$ dat is.

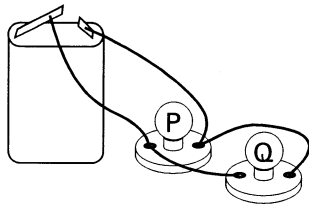
- 2p 39 ■ Met hoeveel $^{\circ}\text{C}$ komt 121 K overeen?
- A $-394 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 - B $-152 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 - C $21 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 - D $152 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 - E $221 \text{ }^{\circ}\text{C}$
 - F $394 \text{ }^{\circ}\text{C}$

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

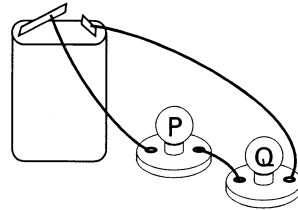
Losdraaien van lampjes

De lampjes P en Q worden op twee verschillende manieren op een batterij aangesloten. Zie figuur 9.

figuur 9



situatie 1



situatie 2

De beide lampjes branden in beide situaties. Lampje P wordt in beide situaties losgedraaid.

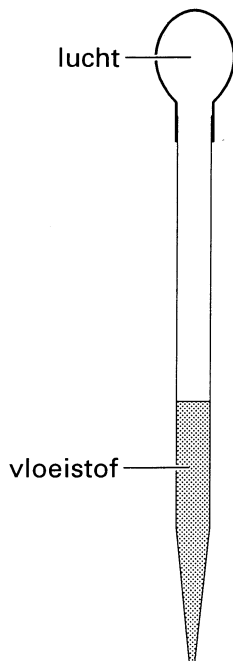
2p 40 ■ Blijft lampje Q dan branden?

	in situatie 1	in situatie 2
A	ja	ja
B	ja	nee
C	nee	ja
D	nee	nee

De pipet

In een pipet is een vloeistof opgezogen. Zie figuur 10.

figuur 10



2p 41 ■ Vergelijk de druk van de lucht bovenin de pipet met de druk van de buitenlucht.

De druk van de lucht bovenin de pipet is

- A kleiner dan de druk van de buitenlucht.
- B gelijk aan de druk van de buitenlucht.
- C groter dan de druk van de buitenlucht.

Einde