

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 2
Dinsdag 17 juni
13.30–15.30 uur

Dit examen bestaat uit 37 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden.
Voor de uitwerking van de vragen 2 en 27 is een bijlage toegevoegd.

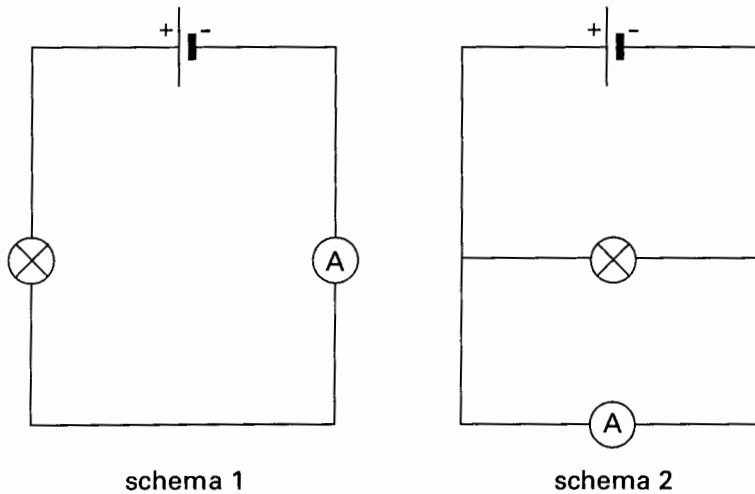
Als bij een open vraag een verklaring, uitleg of berekening gevraagd wordt, worden aan het antwoord geen punten toegekend als deze verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.

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.

Metten 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



schema 1

schema 2

- 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

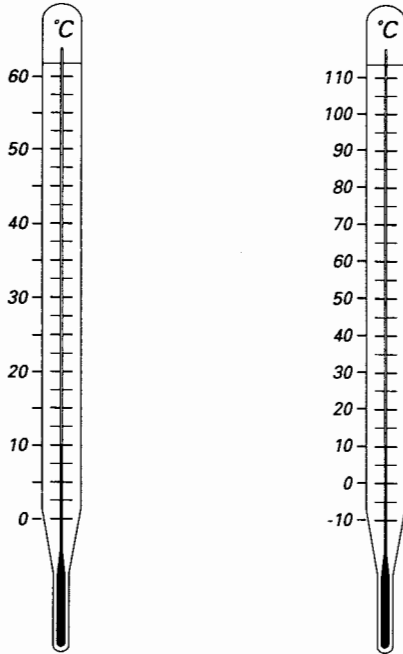
- 4p 2 □ Teken in de figuur op de bijlage de bij de metingen behorende grafiek.
- 2p 3 ■ Bij welke van de gemeten frequenties hoort Peter het best?
- A 100 Hz
 - B 1000 Hz
 - C 5000 Hz
 - D 100 Hz en 5000 Hz

Twee thermometers

In figuur 2 zijn twee thermometers afgebeeld.

De meetbereiken zijn niet hetzelfde hoewel alle afmetingen van de thermometers gelijk zijn.

figuur 2



thermometer 1

thermometer 2

- 2p 4 Leg uit hoe men ervoor gezorgd heeft dat thermometer 2 hogere temperaturen kan aanwijzen dan thermometer 1.
- 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.

Drank

Ans en Tineke gaan op een terrasje wat drinken. Tineke bestelt een glas mineraalwater ($\rho_{\text{mineraalwater}} = 1,0 \text{ g/cm}^3$) en Ans een glas whisky ($\rho_{\text{whisky}} = 0,94 \text{ g/cm}^3$). In beide glazen wordt een ijsblokje gedaan. De ijsblokjes zijn even zwaar en hebben dezelfde vorm.

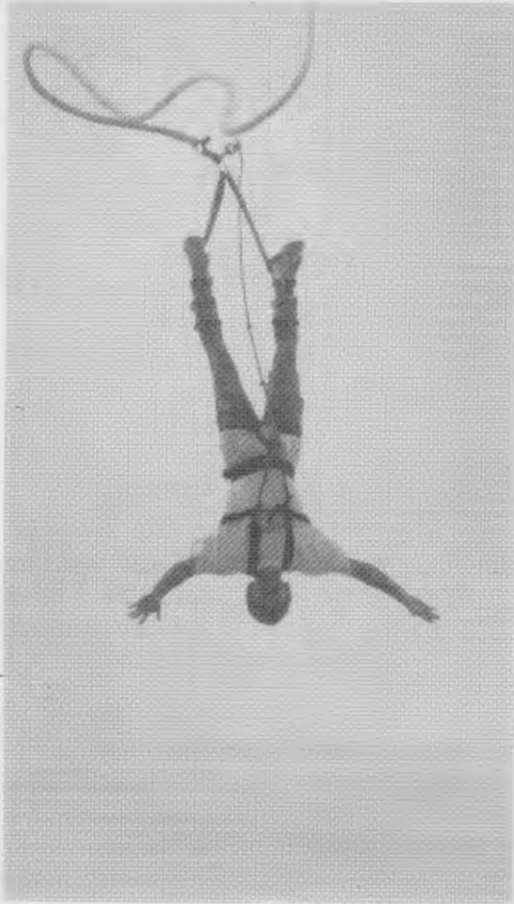
- 2p 6 In welk glas ligt het drijvende ijsblokje het diepst?
- A in het glas met mineraalwater
 - B in het glas met whisky
 - C In beide glazen ligt het ijsblokje even diep.

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 3.

figuur 3



- 2p 7 ■ Hoe heet de kracht die ervoor zorgt dat Hans niet te pletter valt?
- A spierkracht
 - B veerkracht
 - C wrijvingskracht
 - D zwaartekracht

Hans maakt een vrije val totdat het koord zich spant.
 In figuur 4 zie je vijf (v,t) -diagrammen.

figuur 4

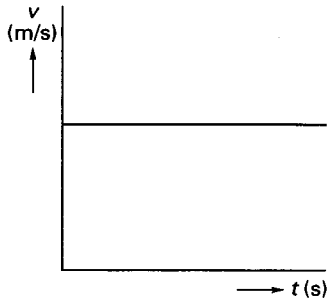


diagram 1

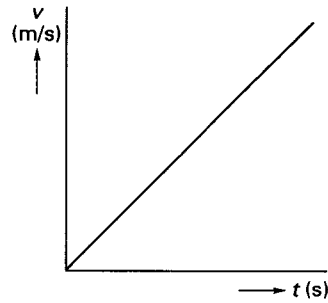


diagram 2

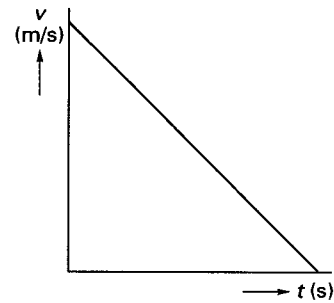


diagram 3

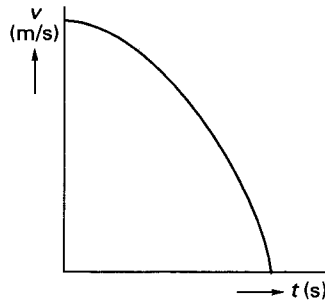


diagram 4

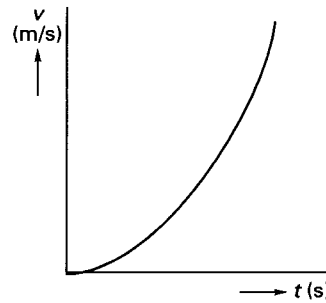


diagram 5

2p 8 ■ Welk diagram geeft de vrije val van Hans weer?

- A diagram 1
- B diagram 2
- C diagram 3
- D diagram 4
- E diagram 5

2 Op het tijdstip dat het koord zich gaat spannen, heeft Hans een vrije val van 45 m gemaakt.

4p 9 □ Bereken de snelheid van Hans op dit tijdstip.

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 10 ■ Wat bedoelt men met een vertraging van $10 \cdot g$?

- A 10 gram
- B 10 m/s
- C 10 m/s²
- D 100 m/s
- E 100 m/s²

1p 11 □ 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 11 □ Waarom gaat bij het afremmen meer bloed naar het hoofd?

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 drie 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

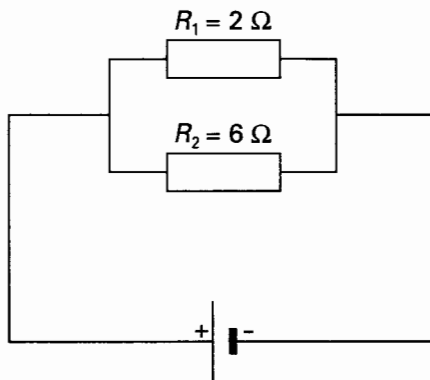
Een gemiddelde gasboiler verwarmt water van 15 °C tot 70 °C. Daarbij wordt de warmte uit 454 m³ aardgas uiteindelijk aan het water afgestaan. De rest gaat verloren.

- 4p 14 Bereken hoeveel kg water er per jaar door deze gasboiler op temperatuur gebracht wordt.
- 2p 15 Hoe groot is het rendement van deze gasboiler?
- A 1,5%
 - B 4,5%
 - C 7,0%
 - D 45 %
 - E 65 %
 - F 70 %

Een schakeling met twee weerstanden

Bekijk het schakelschema uit figuur 5.

figuur 5



2p 16 ■ In welke weerstand wordt het grootste vermogen ontwikkeld?

- A In geen van beide: dat vermogen is even groot.
- B in R_1
- C in R_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.

2p 17 □ Teken het schema voor deze elektrische schakeling met accu, startmotor, verlichting en schakelaars. De verlichting mag je voorstellen door het symbool van een lamp.

De deurbel

Een elektrische deurbel (8 V ; 0,6 A) is aangesloten op een transformator. De transformator is met een stekker aangesloten op het lichtnet (230 V). Beschouw de transformator als ideaal.

2p 18 ■ Hoe is de verhouding van het aantal windingen in de primaire spoel en het aantal windingen in de secundaire spoel?

- A $n_p : n_s = 1 : 13$
- B $n_p : n_s = 1 : 29$
- C $n_p : n_s = 1 : 383$
- D $n_p : n_s = 13 : 1$
- E $n_p : n_s = 29 : 1$
- F $n_p : n_s = 383 : 1$

3p 19 □ Bereken de grootte van de stroom die het lichtnet levert als de bel werkt.

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 van 12 V. Hij leest op een ampèremeter af dat de stroomsterkte door de draad 0,12 A is.

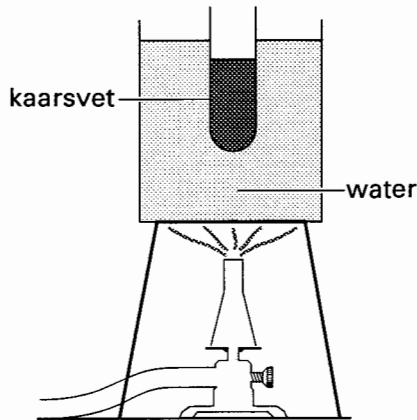
Lodewijk kan nu de lengte van de ijzerdraad berekenen.

5p 20 □ Bereken de lengte van de ijzerdraad.

Verwarmen

Els wil in een reageerbuisje voorzichtig kaarsvet smelten. Zij brengt daarom het reageerbuisje niet in de vlam, maar verwarmt het buisje met kaarsvet in een blik met water. Zie figuur 6.

figuur 6



- 2p 21 ■ Welke manieren van warmtetransport vinden achtereenvolgens vooral plaats door het blik en door het water?

door het blik	door het water
---------------	----------------

- | | | |
|---|-----------|-----------|
| A | geleiding | geleiding |
| B | geleiding | stroming |
| C | stroming | geleiding |
| D | stroming | stroming |

Nachtvorst

Als nachtvorst de bloesem van de fruitbomen dreigt te vernietigen, wordt in boomgaarden wel gesproeid met water. Er wordt dan ijs gevormd op de bloesemtakken.

- 2p 22 □ Waarom zal door het stollen van het water de temperatuur van de bloesem minder dalen dan wanneer er niet gesproeid wordt?

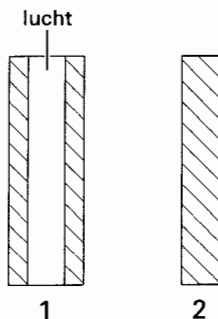
Dubbel glas

We bekijken 2 ruiten in dwarsdoorsnede. Zie figuur 7.

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.

figuur 7



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

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

In het ziekenhuis

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

- 2p 24 ■ 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

De isotoop zendt β -straling uit.

- 2p 25 ■ Waaruit bestaat β -straling?
- A β -straling is elektromagnetische straling.
B β -straling bestaat uit elektronen.
C β -straling bestaat uit heliumkernen.

Brommen

In het Brabants Dagblad stond onderstaand krantenartikel.

krantenartikel 1

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

Een zonsverduistering

Bij een zonsverduistering valt er op sommige plaatsen op de aarde geen direct zonlicht.

Dat komt omdat de maan de zonnestrallen tegenhoudt. Op een bepaald moment wordt er op aarde zo'n totale zonsverduistering gezien. In de figuur op de bijlage zijn de drie hemellichamen in deze situatie getekend. Deze tekening is niet op schaal.

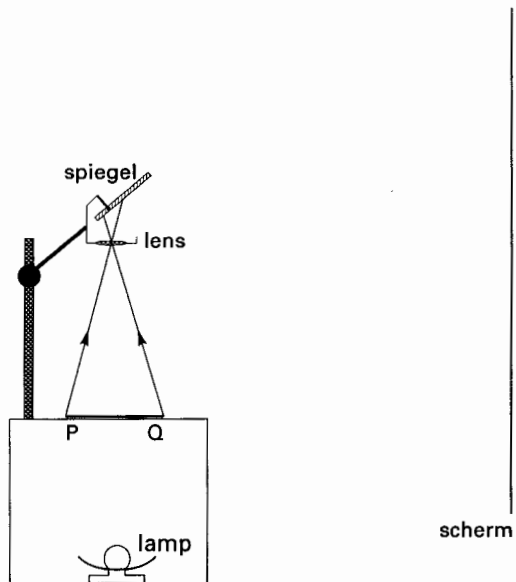
- 3p 27 □ Teken in de figuur op de bijlage nauwkeurig het gebied op aarde waar deze totale zonsverduistering kan worden waargenomen. Geef dat gebied duidelijk aan.

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.

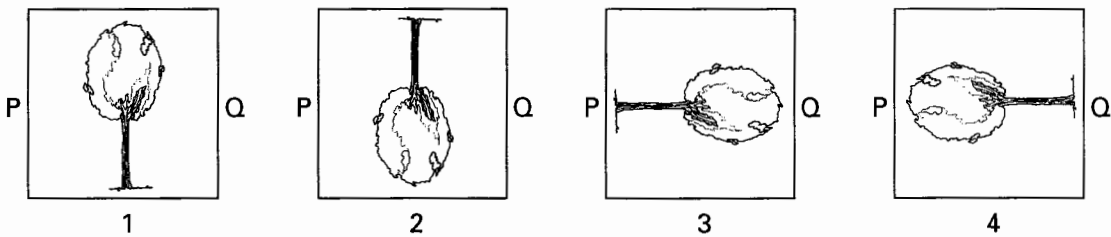
De spiegel zorgt ervoor dat het beeld op het scherm komt. Zie figuur 8.

figuur 8



Een sheet met de afbeelding van een boom erop wordt tussen P en Q op de overheadprojector gelegd. In figuur 9 zijn vier manieren getekend waarop dat kan.

figuur 9

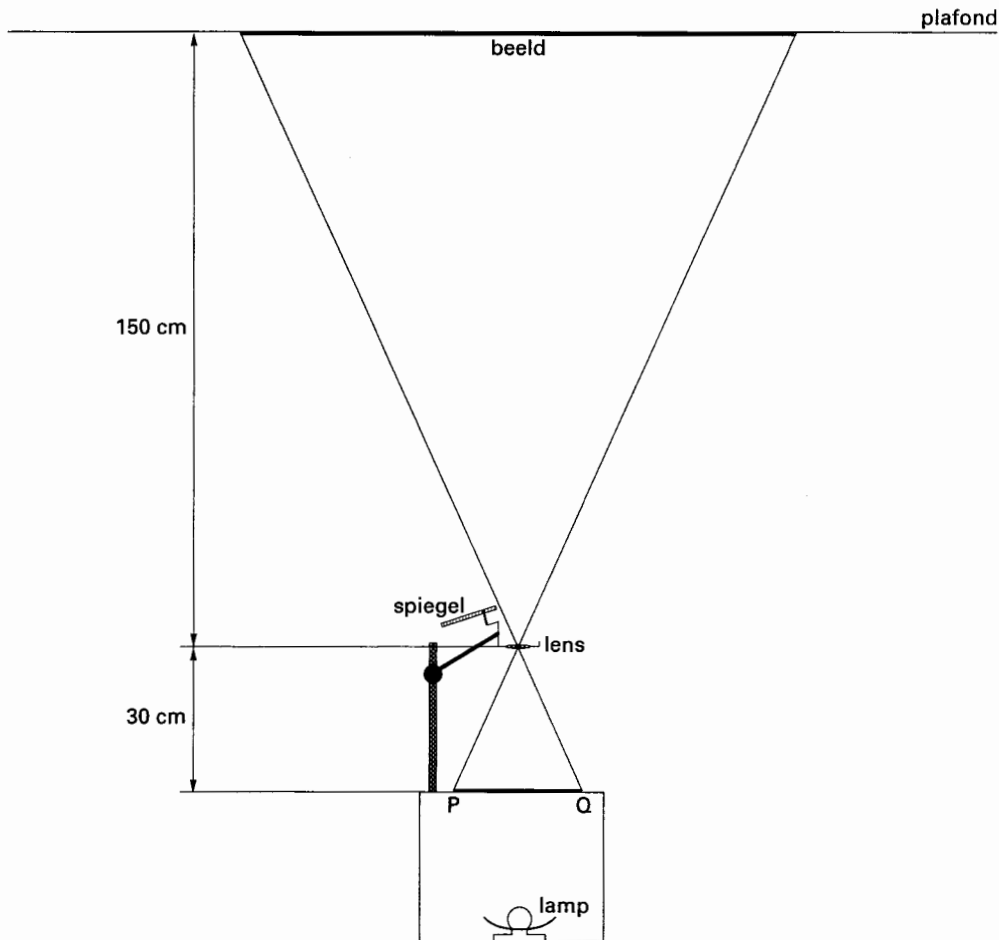


2p **28** ■ Welke van de manieren in figuur 9 moet men kiezen, om het beeld van de boom rechtop op het scherm te krijgen?

- A manier 1
- B manier 2
- C manier 3
- D manier 4

Als bij een overheadprojector de spiegel weggedraaid is, komt het beeld van de sheet op het plafond van het lokaal. Zie figuur 10.

figuur 10



In deze figuur zijn enkele maten gegeven in het geval dat er een scherp beeld op het plafond ontstaat.

4p 29 Bereken hieruit de brandpuntsafstand van de lens van de overheadprojector.

Op de overheadprojector ligt een sheet, waarop onder andere een vierkant is afgebeeld met een zijde van 10 cm.

3p 30 Bereken de oppervlakte van het vierkant dat op het plafond ontstaat.

Snaarinstrumenten

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

2p 31 Op welke van de onderstaande manieren kan hij dat doen?

1 Hij kan de snaar minder spannen.

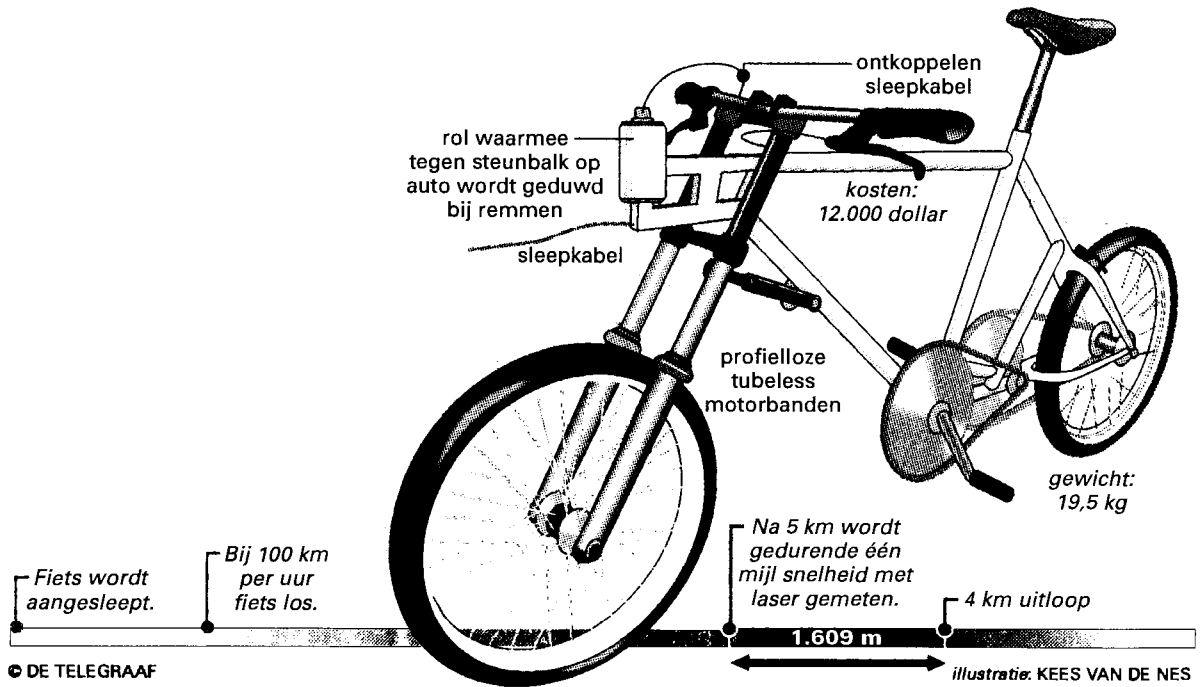
2 Hij kan zijn vingers zo plaatsen dat hij daarmee het trillende deel van de snaar korter maakt.

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

Snel fietsen

Fred Rempelberg uit Maastricht heeft in 1995 op de zoutvlakte bij Salt Lake City in Amerika op zijn fiets de ongelooflijke snelheid van 268 km/uur gehaald. Voor zijn record is een speciale fiets ontwikkeld. Zie figuur 11. Om dit record te vestigen, moest Fred deze snelheid gedurende 1 mijl volhouden. Fred reed daarbij vlak achter de race-auto die hem had aangesleept.

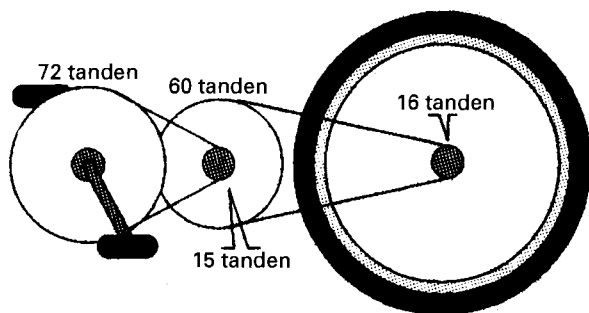
figuur 11



- 3p **32** Bereken hoeveel seconden Fred nodig had om 1 mijl (= 1609 m) af te leggen met een snelheid van 268 km/h.

De fiets van Fred heeft een speciale tandwieloverbrenging. Zie figuur 12.

figuur 12



De omtrek van het achterwiel is 1,95 m.

- 4p **33** Bereken hoeveel meter Fred heeft afgelegd, als hij met de trappers eenmaal rond is gegaan.

Stemvorken

Twee stemvorken worden aangeslagen.

Op stemvork A staat 440 Hz.

Op stemvork B staat 220 Hz.

2p 34 ■ Welke stemvork produceert het sterkste geluid?

A stemvork A

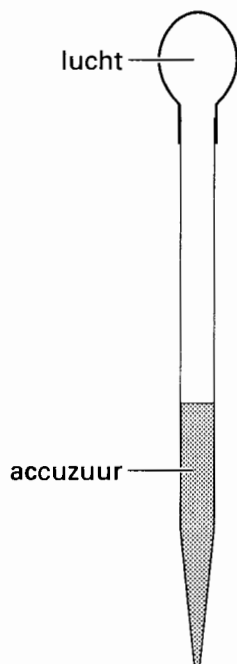
B stemvork B

C Dat kun je niet zeggen omdat je niet weet hoe hard elke stemvork wordt aangeslagen.

De accutester

Met een accutester kun je de ladingstoestand van een accu bepalen. De accutester is een pipet waarmee accuzuur kan worden opgezogen. Zie figuur 13.

figuur 13



2p 35 ■ Vergelijk de druk van de lucht bovenin de pipet met de druk van de buitenlucht.

De druk van de lucht bovenin de pipet is

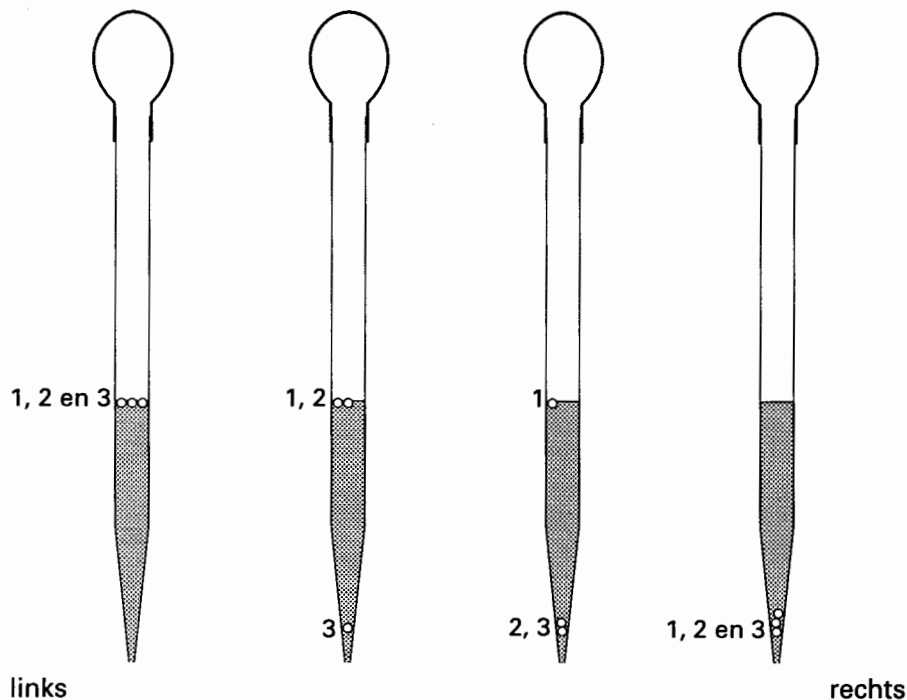
A kleiner dan de druk van de buitenlucht.

B gelijk aan de druk van de buitenlucht.

C groter dan de druk van de buitenlucht.

In de pipet zitten drie balletjes. De balletjes hebben verschillende dichtheden.
 De ladingstoestand van de accu hangt samen met de dichtheid van het accuzuur.
 Uit het aantal balletjes dat drijft, kun je dus bepalen hoe de ladingstoestand van de accu is.
 In figuur 14 zijn vier situaties getekend, die zich kunnen voordoen.

figuur 14



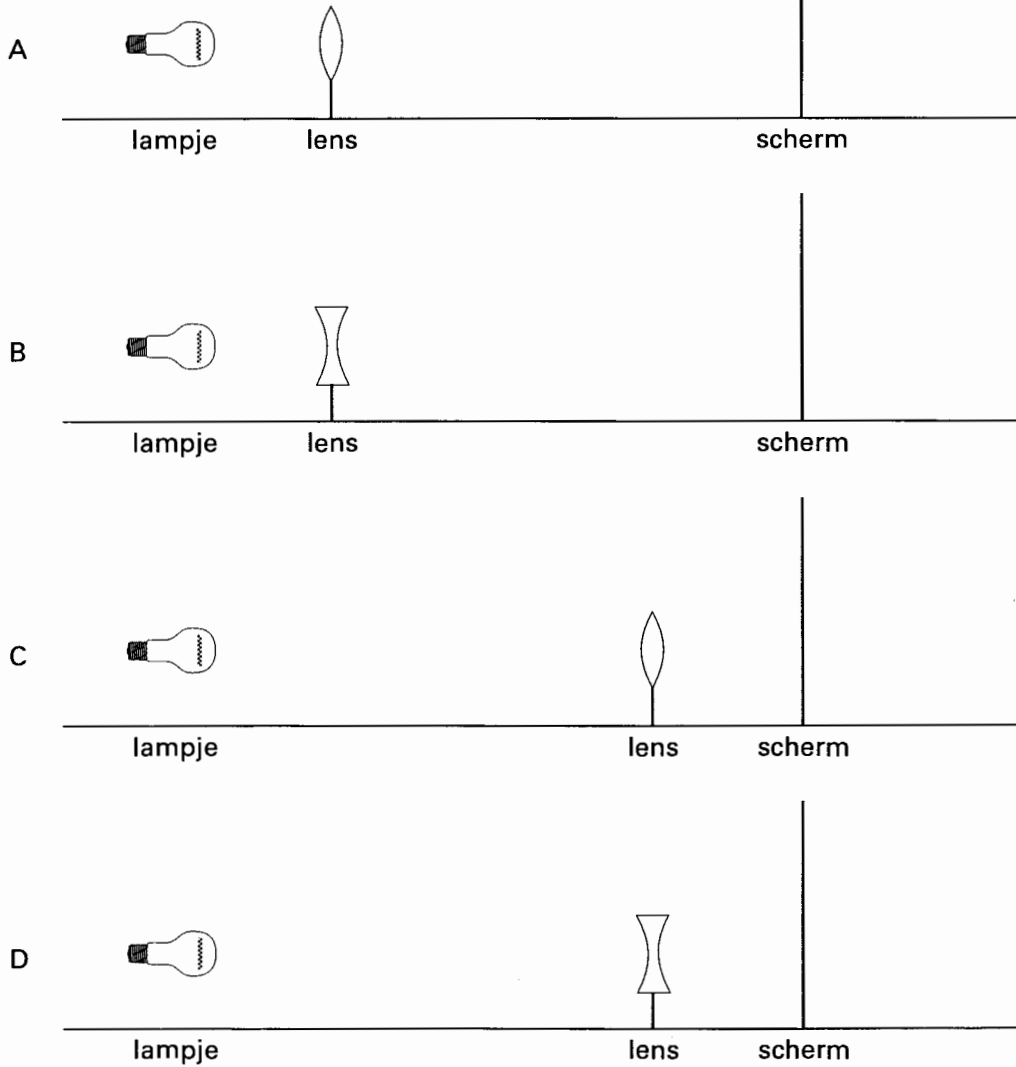
2p 36 ■ Welk van de drie balletjes heeft de grootste dichtheid?
 In welke accutester zit het accuzuur met de grootste dichtheid?

	balletje met de grootste dichtheid	accuzuur met de grootste dichtheid
A	1	in de linker tester
B	1	in de rechter tester
C	3	in de linker tester
D	3	in de rechter tester

Projecteren

Jeanne projecteert de gloeispiraal van een lampje vergroot op een scherm. In figuur 15 zijn 4 opstellingen getekend.

figuur 15



2p 37 ■ In welke opstelling wordt de gloeispiraal vergroot op het scherm geprojecteerd?

- A in opstelling A
- B in opstelling B
- C in opstelling C
- D in opstelling D

Einde