

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 1
Woensdag 26 mei
13.30–15.30 uur

**Dit examen bestaat uit 38 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel
punten met een goed antwoord behaald kunnen
worden.
Voor de uitwerking van de vragen 1 en 6 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.

Waar nodig moet bij het beantwoorden van de vragen gebruik worden gemaakt van het gegeven dat de valversnelling $g = 10 \text{ m/s}^2$

Aan het strand

Tineke gaat op een wolkenloze, warme dag naar het strand.
Zij neemt een parasol mee en gaat in de schaduw van de parasol zitten.
Op de bijlage zijn de parasol en de richting van het zonlicht getekend.

3p 1 Geef in deze figuur het gebied aan waar schaduw van de parasol is.

Tineke wordt ook bruin als zij in de schaduw zit, omdat het zonlicht haar ook bereikt via het zand, dat door de zon wordt beschenen.

2p 2 ■ Hoe heet het verschijnsel dat zonlicht haar via het zand bereikt?

- A absorptie
- B diffuse terugkaatsing
- C doorlating
- D spiegelende terugkaatsing

Tineke leest een boek. Af en toe kijkt zij van haar boek op naar zeilboten in de verte.

2p 3 ■ Verandert de ooglens als Tineke van haar boek opkijkt naar de zeilboten?

- A Ja, de ooglens wordt boller.
- B Ja, de ooglens wordt minder bol.
- C Ja, de ooglens wordt hol.
- D Nee, de ooglens verandert niet.

Als een prachtig zeiljacht voorbij glijdt, wil Tineke daarvan een foto maken. Het licht is zo fel, dat haar fototoestel daarop moet worden ingesteld. De sluitertijd is bij haar toestel niet te regelen.

2p 4 ■ Welk onderdeel van haar fototoestel moet Tineke gebruiken om de hoeveelheid licht te regelen die in het toestel valt?

- A de lens
- B de zoeker
- C het diafragma

Als Tineke in de middag op blote voeten naar huis loopt, steekt ze een weg over. Ze stapt daarbij van een stoep met lichtgrijze tegels op het donkere asfalt van de rijweg.

2p 5 Leg uit of Tineke aan haar blote voeten een temperatuurverschil voelt tussen het donkere asfalt en de lichtgrijze tegels.

Een buitenspiegel

Een fietser rijdt langs een geparkeerde auto.

Op de bijlage is de situatie in bovenaanzicht getekend. De automobilist A wil weten of hij veilig kan wegrijden. L en R zijn het linker- en het rechteroog van de automobilist.

4p 6 Construeer in de figuur op de bijlage het gebied dat automobilist A in zijn buitenspiegel kan zien.

Een ontploffing

In de krant van 15 februari 1991 stond over de ontploffing in een vuurwerkfabriek het volgende bericht.

krantartikel 1

Ontploffingen merkbaar tot in Den Bosch

Van onze verslaggever

DEN BOSCH/TILBURG - De explosies in de Culemborgse vuurwerkfabriek waren tot ver buiten het Gelderse stadje te horen en te voelen. Tot zelfs in Tilburg en Den Bosch.

Een 44-jarige man die zich op de derde verdieping van een kantoor in Den Bosch bevond schrok zich een rotje. "Ik zat midden in een gesprek en ineens bewoog het gebouw. Ik dacht dat ik niet goed werd. Het was net alsof ik bovenin de tweede ring van het Feijenoord-stadion zat. Die beweegt ook als het er goed vol zit."

In Tilburg was de explosie te horen. P. Donk, werkzaam bij Publieke Werken, hoorde evenals zijn collega's een paar harde en zachtere klappen. "Toen bekend werd wat er in Culemborg was gebeurd, zijn we gaan rekenen. De fabriek ligt hier hemelsbreed ongeveer 45 kilometer vandaan. Het geluid heeft een snelheid van zo'n 330 meter per seconde, wat in dit geval neerkomt op zo'n twee minuten en 15 seconden. Het tijdstip waarop we de knal hoorden, kwam bij die berekening inderdaad overeen met het moment waarop de fabriek explodeerde."

bron: Het Brabants Dagblad

- 2p 7 ■ Hoe hebben de man in Den Bosch en de heer Donk in Tilburg de explosie waargenomen?
- A beiden door trillingen van de grond
 - B beiden door trillingen van de lucht
 - C in Den Bosch door trillingen van de grond en in Tilburg door trillingen van de lucht
 - D in Den Bosch door trillingen van de lucht en in Tilburg door trillingen van de grond
- 5p 8 □ Laat met behulp van een berekening zien of de heer Donk en zijn collega's gelijk hebben met hun bewering dat het geluid er ongeveer 2 minuten en 15 seconden over heeft gedaan om hen te bereiken. Schrijf je conclusie op.

Een valproef

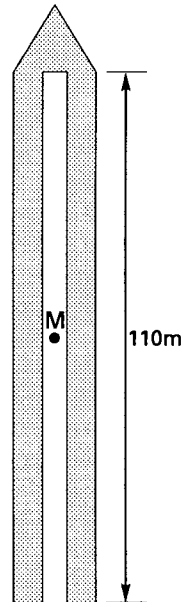
In de Duitse stad Bremen is een toren gebouwd waarin valproeven gedaan kunnen worden. In de toren bevindt zich een valpijp die 110 m hoog is. Men zou de volgende proef kunnen doen: de valpijp wordt geheel luchtledig gezogen, waarna op 110 m hoogte een stalen kogel wordt losgelaten.

- 5p 9 Bereken de snelheid waarmee de kogel de grond treft.

In figuur 1 is de valpijp getekend. Het punt halverwege in de valpijp noemen we M.

- 2p 10 ■ Is de valtijd van de kogel tot M de helft van de totale valtijd?
- A Ja, de valtijd tot M is de helft van de totale valtijd.
- B Nee, de valtijd tot M is minder dan de helft van de totale valtijd.
- C Nee, de valtijd tot M is meer dan de helft van de totale valtijd.

figuur 1



- 2p 11 ■ Welke kracht werkt of welke krachten werken tijdens deze val op de kogel?
- A geen enkele kracht
- B alleen de wrijvingskracht
- C alleen de zwaartekracht
- D Er werken enkele krachten die elkaar opheffen.

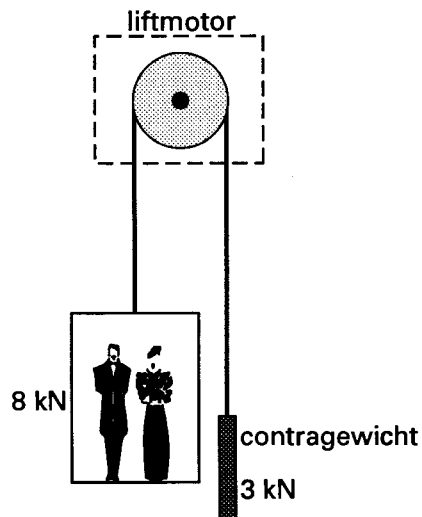
De lift

Een lift met twee personen erin weegt 8 kN.

Het contragewicht dat aan de andere kant van de katrol hangt, weegt 3 kN.

Zie figuur 2.

figuur 2



De lift wordt 12 m omhoog gebracht.

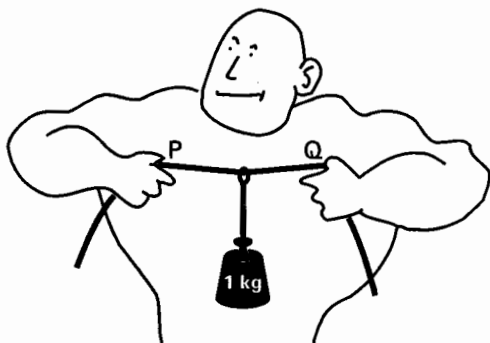
- 3p 12 Bereken de arbeid die de liftmotor daarvoor moet verrichten.

Een sterke jongen

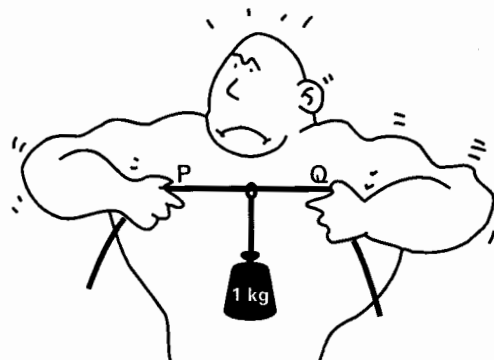
Een jongen houdt een massa van 1 kg vast. Deze massa hangt daarbij aan een touw. Zie figuur 3.

De jongen probeert of hij het touw PQ helemaal horizontaal kan krijgen. Zie figuur 4.

figuur 3



figuur 4



2p 13 Leg uit dat het onmogelijk is om dit touw PQ geheel horizontaal te krijgen.

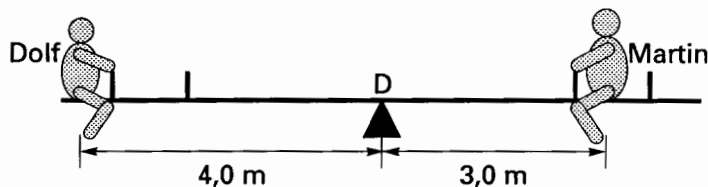
Op de wip

Dolf en Martin zitten op een wip.

Dolf heeft een massa van 30 kg en Martin van 40 kg.

Dolf zit op 4,0 m van het draaipunt D en Martin op 3,0 m. Zie figuur 5.

figuur 5



2p 14 Is de wip in evenwicht?

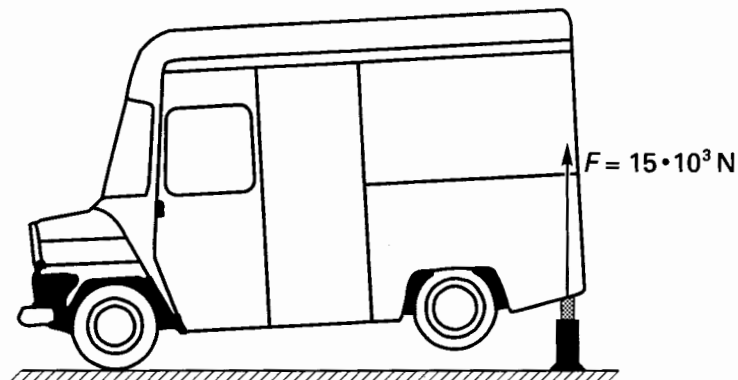
- A ja
- B Nee, Dolf gaat naar beneden.
- C Nee, Martin gaat naar beneden.

Een krik

Een auto is aan de achterkant omhoog gebracht met een krik.

Neem aan dat onder de achterkant van de opgekrikte auto een kracht van $15 \cdot 10^3$ N omhoog wordt uitgeoefend. Van deze auto staan de voorwielen nog op de grond. Zie figuur 6.

figuur 6



2p 15 Vergelijk het gewicht van de auto die zo wordt opgekrikt, met de kracht F van $15 \cdot 10^3$ N.

- A Het gewicht van de auto is kleiner dan $15 \cdot 10^3$ N.
- B Het gewicht van de auto is ook $15 \cdot 10^3$ N.
- C Het gewicht van de auto is groter dan $15 \cdot 10^3$ N.

De snelheidsmeter

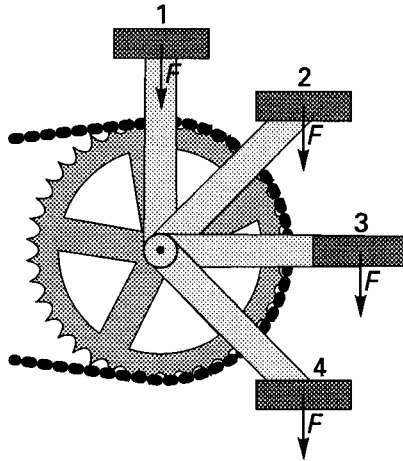
José heeft een snelheidsmeter op haar fietsje. De snelheidsmeter meet de snelheid van het fietsje via het toerental van het fietswiel. José krijgt een fiets met grotere wielen. Zij wil de snelheidsmeter overzetten op die grotere fiets.

- 2p 16 Leg uit of de snelheidsmeter dezelfde aanwijzing geeft als José op de grote fiets even snel rijdt als op het fietsje met de kleine wielen.

Het pedaal

In figuur 7 is een pedaal van een fiets getekend in vier standen. In deze vier standen wordt een even grote kracht F vertikaal omlaag op het pedaal uitgeoefend.

figuur 7



Bekijk het moment van de kracht F ten opzichte van de as in deze vier standen.

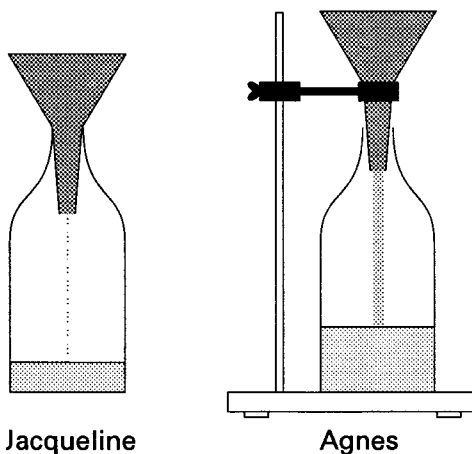
- 2p 17 In welke standen zijn de momenten even groot?
- A alleen in de standen 1 en 3
 - B alleen in de standen 2 en 3
 - C alleen in de standen 2 en 4
 - D alleen in de standen 3 en 4
 - E alleen in de standen 2, 3 en 4
 - F In alle vier standen zijn de momenten even groot.

Een trechter

Jacqueline wil met behulp van een trechter een fles met water vullen. Zij laat de trechter op de flessehals rusten. Zie figuur 8.

Agnes wil ook een fles vullen, maar zij gebruikt voor de trechter een speciale trechterhouder. Zie figuur 8.

figuur 8



Jacqueline

Agnes

Bij het vullen van hun fles blijkt het water bij Agnes vlot door te stromen, terwijl het bij Jacqueline slecht doorloopt.

- 2p 18 Waarom loopt het water bij Jacqueline niet goed door?

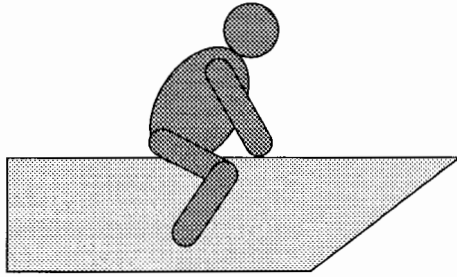
Een vlot van piepschuim

Sander vindt tussen bouw materiaal een groot stuk piepschuim.

Hij besluit dit als vlot te gebruiken.

Om het vlot op een schip te laten lijken, geeft hij het vlot een schuine kant. Hij legt het vlot in het water en gaat varen. Zie situatie 1 in figuur 9.

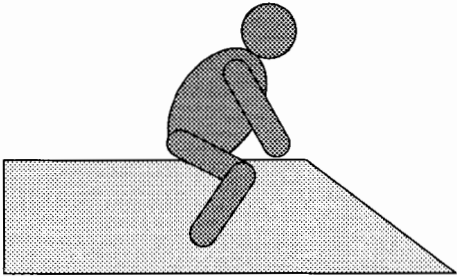
figuur 9



1

Sander vraagt zich af of hij hoger boven het water komt te zitten als hij het vlot omdraait. Zie situatie 2 in figuur 10.

figuur 10



2

2p 19 ■ In welke situatie komt het vlot zo hoog mogelijk boven het water?

- A in situatie 1
- B in situatie 2
- C Dat maakt geen verschil.

Sander wil zijn vlot ook in zee water gebruiken. Zee water heeft een grotere dichtheid dan zoet water.

Sander legt het vlot op dezelfde wijze zowel in het zee water als in het zoete water.

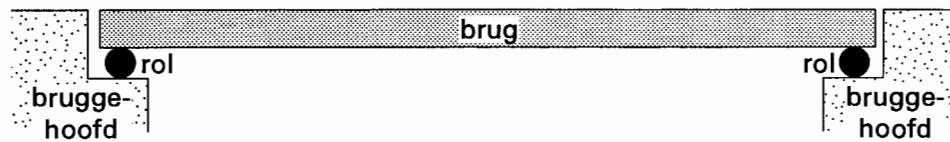
2p 20 ■ Waar komt het vlot het hoogst boven het wateroppervlak?

- A in zee water
- B in zoet water
- C Dat maakt geen verschil.

Een brug

Een lange brug ligt op rollen tussen de bruggehoofden.
Tussen de bruggehoofden en de brug is ruimte gelaten.
Zie figuur 11.

figuur 11



- Als de brug niet op deze manier wordt aangelegd, kan hij bij warm weer niet voldoende in de lengte uitzetten. De brug kan dan kapot gaan.
- 2p 21 Leg uit met behulp van moleculen dat de lengte van de brug toeneemt als de temperatuur stijgt.
- 2p 22 ■ Over de toename van de lengte bij bruggen worden twee uitspraken gedaan.
Welke van deze uitspraken is of zijn juist?
1 Als je de brug maakt van een materiaal met een kleinere uitzettingscoëfficiënt, dan zet de brug bij dezelfde temperatuurstijging minder uit.
2 Naarmate een stalen brug langer is, zet hij meer uit bij dezelfde temperatuurstijging.
- A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

De magnetron

Steeds vaker tref je in keukens een magnetron aan.

Dit is een apparaat dat snel voedsel of een drank kan verwarmen met behulp van microgolven.

De microgolven beïnvloeden de aanwezige watermolekules, waardoor het voedsel of de drank opwarmt.

- 2p 23 ■ Welke invloed hebben de microgolven op de watermolekules waardoor een drank opwarmt?
- A De watermolekules gaan langzamer bewegen.
B De watermolekules gaan sneller bewegen.
C De watermolekules zetten uit.

Hans zet een kan melk in de magnetron.

De microgolven dringen slechts enkele cm diep in de melk door.

Toch wordt alle melk warm.

- 2p 24 ■ Door welke manier van warmtetransport gebeurt dat vooral?
- A door geleiding
B door straling
C door stroming

Hans haalt de kan met hete melk uit de magnetron en merkt op dat het handvat van de kan niet warm aanvoelt.

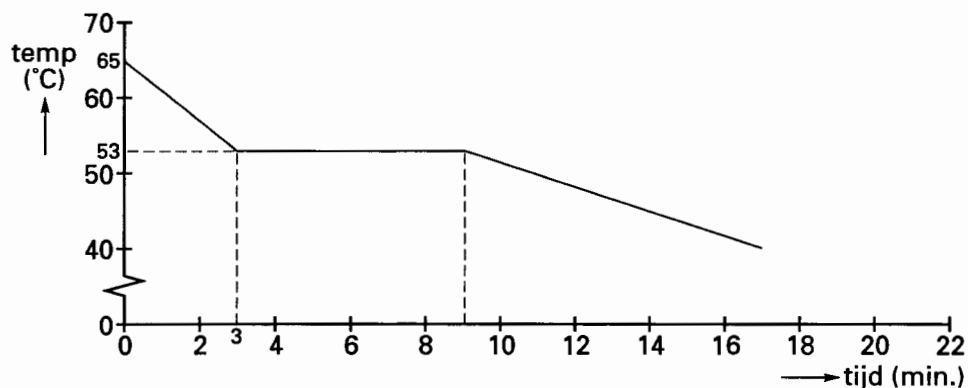
Terwijl Hans de kan melk wegbrengt, voelt hij dat het handvat van de kan ook warm wordt.

- 2p 25 ■ Door welke manier van warmtetransport wordt het handvat vooral door de rest van de kan verwarmd?
- A door geleiding
B door straling
C door stroming

Afkoelen

Tijdens een practicum laten Anja en Ronald een reageerbuisje met 7,5 gram vloeibare paraffine van 65 °C afkoelen. Elke minuut noteren ze de temperatuur in een tabel. Daarna maken ze een grafiek waarbij ze de temperatuur van de paraffine uitzetten tegen de tijd. Zie figuur 12.

figuur 12



2p 26 ■ In welke fase(n) verkeert de paraffine op $t = 7,0$ minuut?

- A alleen in de vloeibare fase
- B in de vloeibare en in de vaste fase
- C alleen in de vaste fase

We bekijken nu de grafiek tussen 0 en 3 minuten. De 7,5 g paraffine heeft bij de afkoeling in die tijd 200 J aan warmte-energie afgestaan.

3p 27 □ Bereken de soortelijke warmte van deze paraffine.

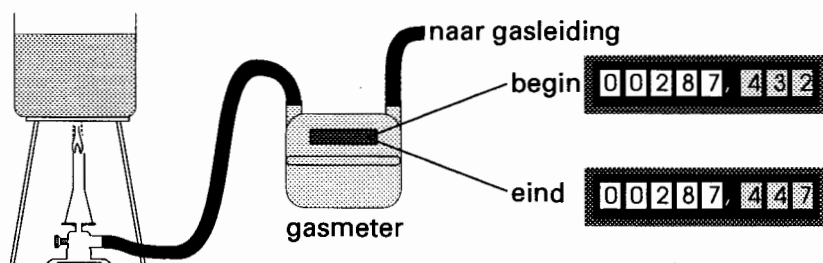
Rendementsbepaling

Tijdens een practicum krijgen Toos en Wim de opdracht om water aan de kook te brengen op een gasbrander. Ze moeten hiervan het rendement bepalen.

Toos en Wim hebben uitgerekend dat $1,8 \cdot 10^5$ J nodig is om alleen de hoeveelheid water die ze gebruiken tot het kookpunt van 100 °C te verwarmen.

Om het gasverbruik te meten, sluiten ze een gasmeter aan. Zie figuur 13.

figuur 13



De gasmeter staat op 287,432 m³ voordat de proef begint.

Van aardgas is bekend dat de verbrandingswarmte $32 \cdot 10^6$ J/m³ is.

4p 28 □ Bereken het rendement bij het aan de kook brengen van het water.

Een proef met een gloeilampje

Marjolein wil het verband tussen de spanning over en de stroomsterkte door een gloeilampje onderzoeken met behulp van een voltmeter en een ampèremeter.

3p 29 Teken hiervoor een geschikte schakeling.

Op het gloeilampje dat bij de proef wordt gebruikt, staan geen gegevens.

Bij het aansluiten van de ampèremeter staat Marjolein voor de keuze op welke schaal ze deze moet aansluiten opdat er de minste kans is, dat de ampèremeter stukgaat, omdat de wijzer te ver uitslaat.

In figuur 14 zijn een aantal aansluitingsmogelijkheden getekend.

2p 30 ■ Welke aansluiting moet Marjolein gebruiken om ervoor te zorgen dat de kans dat de meter stuk gaat minimaal is?

- A 50 mA
- B 500 mA
- C 5 A

Bij de door Marjolein gekozen aansluiting komt de wijzer van de ampèremeter nauwelijks van zijn plaats. Marjolein wil de kleine stroomsterkte zo nauwkeurig mogelijk meten en wil daarom de aansluiting kiezen die bij de kleinste stroomsterkte de grootste verplaatsing van de wijzer geeft.

2p 31 ■ Welke aansluiting is dat in figuur 15?

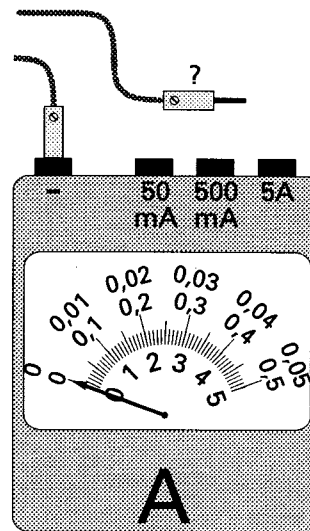
- A 50 mA
- B 500 mA
- C 5 A

Bij een bepaalde meting heeft Marjolein gekozen voor de aansluiting in figuur 16. De ampèremeter geeft de uitslag die in de figuur is te zien.

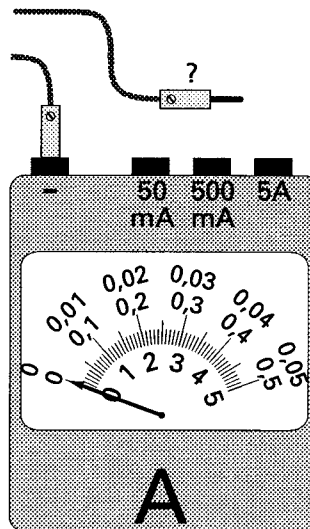
2p 32 ■ Welke waarde geeft de ampèremeter aan?

- A 0,024 A
- B 0,24 A
- C 2,4 A
- D 24 A

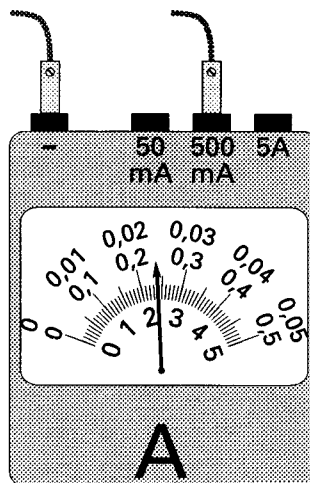
figuur 14



figuur 15



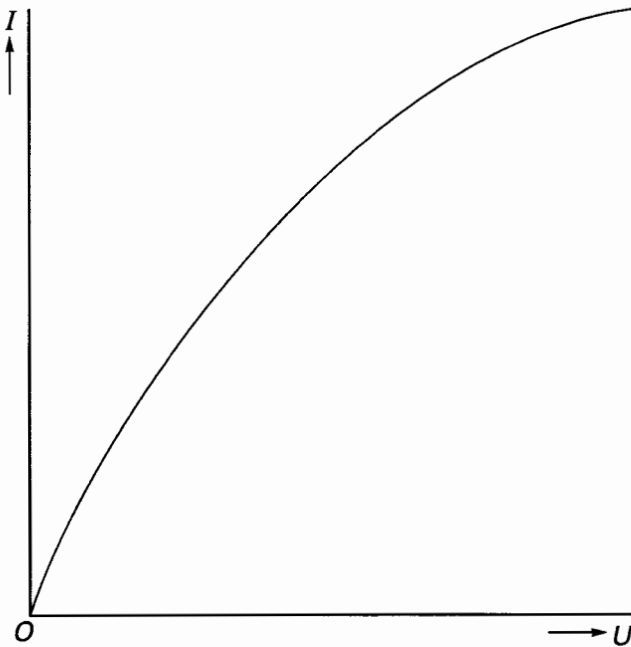
figuur 16



Marjolein leest bij verschillende spanningen over het gloeilampje de bijbehorende stroomsterkte door het lampje af.

Ze zet deze waarden in een tabel en tekent de bijbehorende grafiek. Deze grafiek heeft de vorm uit figuur 17.

figuur 17



Marjolein heeft de metingen goed uitgevoerd. Ze verwachtte een rechte lijn vanuit de oorsprong te krijgen maar dit blijkt dus niet juist te zijn: blijkbaar verandert de weerstand van het gloeilampje tijdens de proef.

- 2p 33 Leg uit of de weerstand bij grotere spanning over het gloeilampje groter of kleiner is dan bij kleinere spanning.

Het schildklieronderzoek

De schildklier is een orgaan dat goed jood kan opnemen.

Om de schildklier te onderzoeken, krijgen patiënten soms een "radio-actieve slok", dit is een drankje met daarin radio-actief jood.

Dit radio-actieve jood komt ook in de schildklier terecht.

Men wil de straling die dit jood uitzendt buiten het lichaam meten.

- 2p 34 ■ Welke soort straling komt het best vanuit de schildklier buiten je lichaam?
- A α -straling
 - B β -straling
 - C γ -straling

De patiënt hoort van de dokter dat na 2 weken nog 25% over is van het radioactieve jood.

- 2p 35 ■ Hoe groot is de halveringstijd van het joodisotoop?
- A $\frac{1}{2}$ week
 - B 1 week
 - C 2 weken
 - D 4 weken
 - E 8 weken

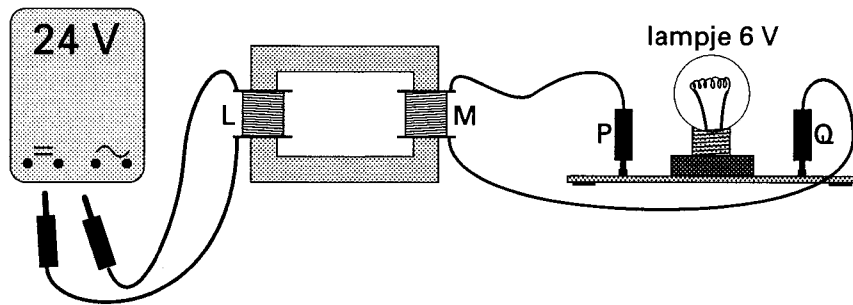
Let op: de laatste vragen van dit examen staan op de volgende pagina.

De transformator

Nora wil op school een lampje van 6 V laten branden. Er blijkt alleen een spanningsbron van 24 V aanwezig te zijn. Nora besluit een transformator te bouwen die 24 V omzet in 6 V.

Nora gebruikt onder andere twee spoelen L en M en een weerkijzeren kern. Zie figuur 18.

figuur 18



- 2p **36** ■ Nora kan kiezen uit een aantal spoelen. Welke van onderstaande combinaties van spoelen is geschikt om 24 V om te zetten in 6 V? Neem aan dat de transformator ideaal is.

	spoel L	spoel M
A	100 windingen	400 windingen
B	100 windingen	200 windingen
C	200 windingen	100 windingen
D	400 windingen	100 windingen

Nadat Nora de spoelen heeft aangebracht, wil ze spoel L aansluiten op de spanningsbron. Ze ziet nu dat ze de keuze heeft tussen een aansluiting voor gelijkspanning (=) en een aansluiting voor wisselspanning (~). Zie figuur 18.

- 2p **37** ■ Welke aansluiting(en) moet Nora kiezen opdat de transformator goed werkt?
- A alleen de aansluiting voor gelijkspanning
 - B alleen de aansluiting voor wisselspanning
 - C Beide aansluitingen zijn mogelijk.

Nora heeft uiteindelijk een juiste combinatie van spoelen en een juiste aansluiting aan de spanningsbron gemaakt. De transformator broemt en wordt een beetje warm. De transformator is dus in de praktijk niet ideaal. Nora ziet dan ook dat het lampje zwakker brandt dan op een batterij die 6 V levert.

- 2p **38** □ Welke energie-omzetting is er de oorzaak van dat het lampje zwakker brandt?

Einde