

Lager
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

19 | 89

Tijdvak 2
Vrijdag 16 juni
9.00–11.00 uur

**Dit examen bestaat uit 37 vragen.
Voor de uitwerking van vraag 36 is een bijlage
toegevoegd.**

Als bij een open vraag een verklaring, uitleg of berekening gevraagd wordt, 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, 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 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ($= 10 \text{ N/kg}$)

Een wasmachine

Alie wil berekenen hoeveel een wasmachine per jaar kost aan elektrische energie. Als de wasmachine aan staat is het gemiddelde opgenomen vermogen 1,5 kW. De machine staat in één jaar 600 uur aan.

1 kWh kost f 0,20.

- 1 ■ Wat zijn de kosten per jaar?
- A f 7,50
 - B f 80,-
 - C f 120,-
 - D f 180,-
 - E f 400,-
 - F f 900,-

Elektrische stroom door een koperdraad

Door een koperdraad loopt een elektrische stroom.

- 2 ■ Welke deeltjes stromen door die draad?
- A elektronen.
 - B koperatomen.
 - C koperkernen.
 - D neutronen.
 - E protonen.

Atoomkernen

- 3 ■ Welke deeltjes bevinden zich in de kern van de meeste soorten atomen?
- A elektronen en neutronen
 - B elektronen en protonen
 - C neutronen en protonen

Het bepalen van de doorsnede van een zeer dunne gloeidraad

In een gloeilamp zit een zeer dunne gloeidraad.

Sjef wil weten hoe dun die draad is.

Hij leest op een lamp: 220 V en 100 W.

Sjef schat de lengte van de gloeidraad op 0,5 meter. De draad is van wolfram. De soortelijke weerstand van wolfram bij 20 °C is $0,055 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.

- 4 Bereken de doorsnede van de gloeidraad volgens deze gegevens.

Sjef bedenkt dat de gloeidraad bij gebruik veel warmer is dan 20 °C. Hij vraagt zich af of dat invloed heeft op z'n berekening.

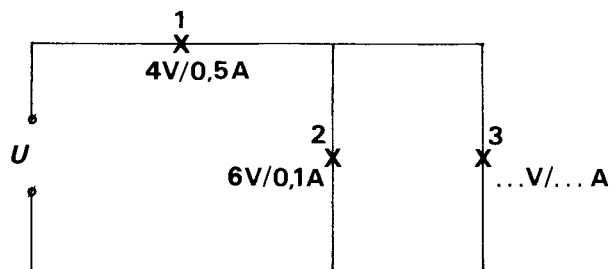
- 5 Wat gebeurt er met de soortelijke weerstand van de metaaldraad als die draad warm wordt?
- A De soortelijke weerstand neemt af
B Niets: de soortelijke weerstand blijft even groot
C De soortelijke weerstand neemt toe

Een stroomkring met lampjes

Bij een practicum schakelen de leerlingen 3 lampjes volgens het onderstaande schema.

Op enkele plaatsen in de kring wordt de stroom door een lampje gemeten. Ook wordt de spanning gemeten waarop enkele lampjes branden. De gemeten waarden zijn vermeld in onderstaand schakelschema.

figuur 1

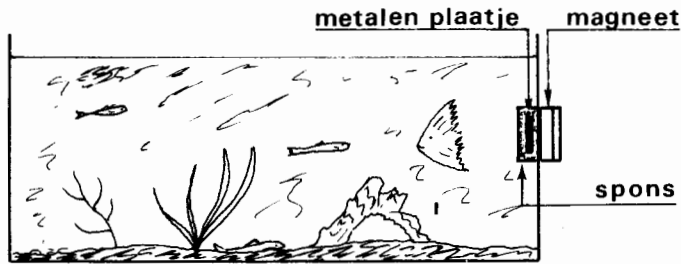


- 6 Hoe groot is de weerstand van lampje 3?
- A 5Ω
B 10Ω
C 12Ω
D 15Ω
E 25Ω
F 60Ω

Reinigen van een aquarium

De binnenkant van een aquarium kan worden schoongemaakt met een spons waarin een metalen plaatje zit. Met een magneet kan deze spons vanaf de buitenkant worden bewogen. Zie figuur 2.

figuur 2



- Iemand wil zo'n apparaatje maken.
- 7 ■ Welk van onderstaande metalen moet hij voor het metalen plaatje kiezen?
- A chroom
 - B koper
 - C nikkel
 - D tin

Anneke en Karel vragen zich af hoe het komt dat het plaatje de magneet volgt. Zij doen daarover de volgende uitspraken:

- 1 Anneke zegt: dat komt door de tegengestelde ladingen in de magneet en het plaatje.
2 Karel zegt: dat komt door de adhesie tussen de magneet en het plaatje.

- 8 ■ Welke uitspraak is juist?
- A zowel 1 als 2
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D geen van beide

Bestralen

Iemand heeft een kankergezwel diep in zijn lichaam. De artsen besluiten het gezwel van buiten af te bestralen.

- 9 ■ Welk soort straling kunnen ze daarvoor het beste gebruiken?
- A α -straling
 - B β -straling
 - C γ -straling

Een gouden medaille verdiend met schaatsen

Yvonne won de 3000 m op de Olympische Winterspelen in een tijd van 4 minuten en 12 seconden (afgerond).

Haar voorsprong op nr. 2 bedroeg 0,15 seconden.

Joop zegt: dat verschil in tijd is zo klein dat het in afstand niets voorstelt: als ze tegen elkaar hadden gereden had je het verschil niet kunnen zien.

- 10 □ Bereken de voorsprong van Yvonne in meters.
Neem hierbij aan dat beide rijdsters op het laatst de gemiddelde snelheid hadden van Yvonne.

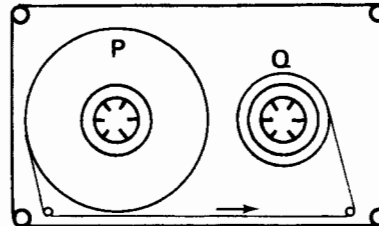
Het cassette-bandje

Een C-60 muziekcassette heeft aan één kant een speelduur van 30 minuten. Iemand wil weten hoeveel meter cassetteband er in de cassette zit opgerold. Hij schat de snelheid van het cassettebandje op 5 cm/s.

- 11 ■ Hoe groot is de lengte van de C-60 cassetteband volgens deze gegevens?
- A 90 m
 - B 150 m
 - C 360 m
 - D 600 m

Bij het begin van het afspelen van het cassette-bandje zit bijna alle band op spoel P. De 'lege' spoel heet Q. Zie figuur 3. Vergelijk het toerental van P in deze situatie met het toerental van Q.

figuur 3



- 12 ■ Het toerental van P is
- A kleiner dan dat van Q.
 - B gelijk aan dat van Q.
 - C groter dan dat van Q.

Tijdens het terugspoelen is op een bepaald moment de omtreksnelheid van spoel P 75 cm/s.

De diameter van spoel P is op dat moment 7,2 cm.

- 13 □ Bereken hieruit het aantal omwentelingen per minuut van spoel P.

Op een slee

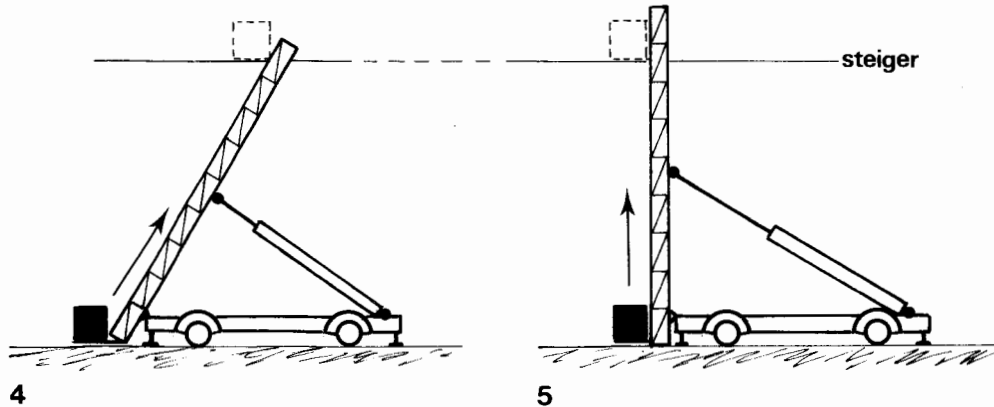
Een jongen trekt met een horizontale kracht aan een slee, waarop zijn zus zit. De slee staat op het punt te gaan bewegen als deze trekkracht 60 N is.

- 14 ■ Hoe groot is dan de wrijvingskracht tussen de slee en de sneeuw?
- A kleiner dan 60 N
 - B 60 N
 - C groter dan 60 N
 - D Dat is niet te bepalen, omdat niet bekend is hoe zwaar zijn zus is.

Een bouwlift

Bij de bouw van een woning moeten blokken bouw materiaal omhoog gebracht worden naar een steiger. Dat gebeurt met behulp van een bouwlift. De aannemer bedenkt twee manieren om de bouwlift te plaatsen (zie de figuren 4 en 5).

figuren 4 en 5

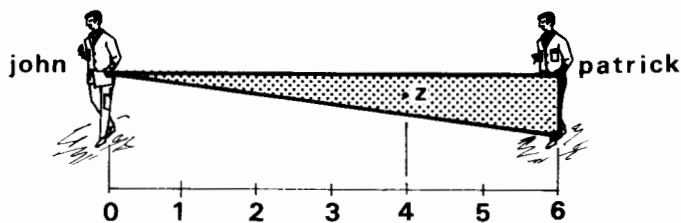


- 15 ■ In welk geval zal bij het omhoog brengen van het blok naar de steiger de zwaarte-energie van het blok het meest zijn toegenomen?
- A in het geval van figuur 4.
 - B in het geval van figuur 5.
 - C in geen van beide gevallen: de zwaarte-energie is beide keren evenveel toegenomen.

Dragen van een plaat

Patrick en John dragen een driehoekige plaat. Het gewicht van de plaat is 660 N. Het zwaartepunt van de plaat ligt op 2,0 m van Patrick.

figuur 6



- 16 ■ Hoe groot is de kracht die Patrick uitoefent? (Los het probleem op door het uiteinde dat John vasthoudt als draaipunt te beschouwen)
- A 220 N
 - B 330 N
 - C 440 N
 - D 550 N
 - E 660 N
 - F 990 N

De bovenleiding van een trein

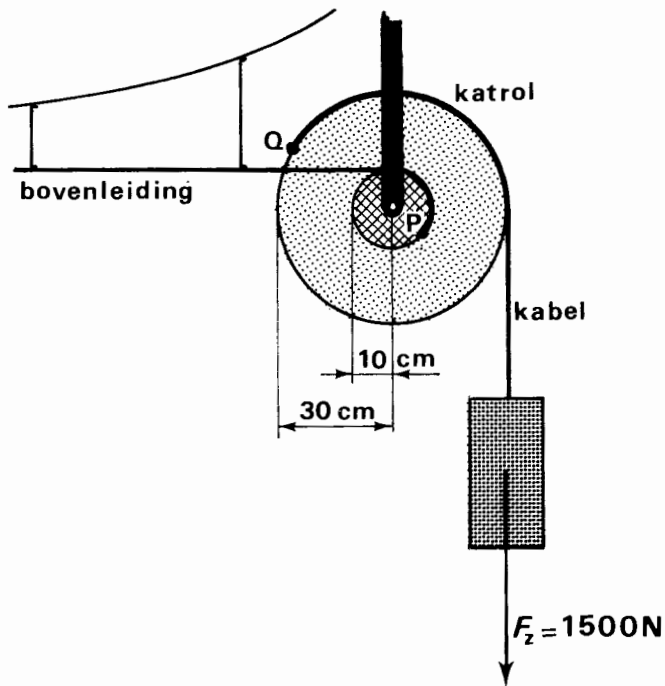
De bovenleiding van een elektrische trein wordt gespannen door middel van een gewicht van 1500 N.

Het gewicht is met een kabel bevestigd aan een katrol. Deze katrol bestaat uit twee stalen schijven die aan elkaar vastzitten.

De ene schijf heeft een grotere diameter dan de andere schijf. Het gewicht zit aan de grote schijf in Q vast en de bovenleiding aan de kleine schijf in P.

De wrijving van de katrol moet worden verwaarloosd.

figuur 7



- 17 ■ Hoe groot is de spankracht in de bovenleiding?
- A 500 N
 - B 750 N
 - C 1500 N
 - D 3000 N
 - E 4500 N
 - F 6000 N

De temperatuur is gestegen, waardoor de bovenleiding is uitgezet.

- 18 ■ Vergelijk de spankracht in de bovenleiding vóór het uitzetten met de spankracht na het uitzetten.
- A De spankracht is kleiner geworden.
 - B De spankracht is gelijk gebleven.
 - C De spankracht is groter geworden.

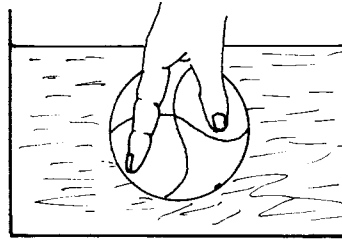
Een bal onder water

Een bal drijft op het water. Maria duwt de bal onder water en houdt hem daar stil (zie figuur 8).

Op de bal werken nu de volgende krachten: de opwaartse kracht, de spierkracht en de zwaartekracht.

- 19 ■ Welke van die krachten is het grootst?
- A de opwaartse kracht
 - B de spierkracht
 - C de zwaartekracht
 - D geen van die krachten, ze zijn alle drie even groot

figuur 8



In een moeras

Een man en een vrouw lopen in een drassig gebied. De man en de vrouw hebben hetzelfde gewicht.

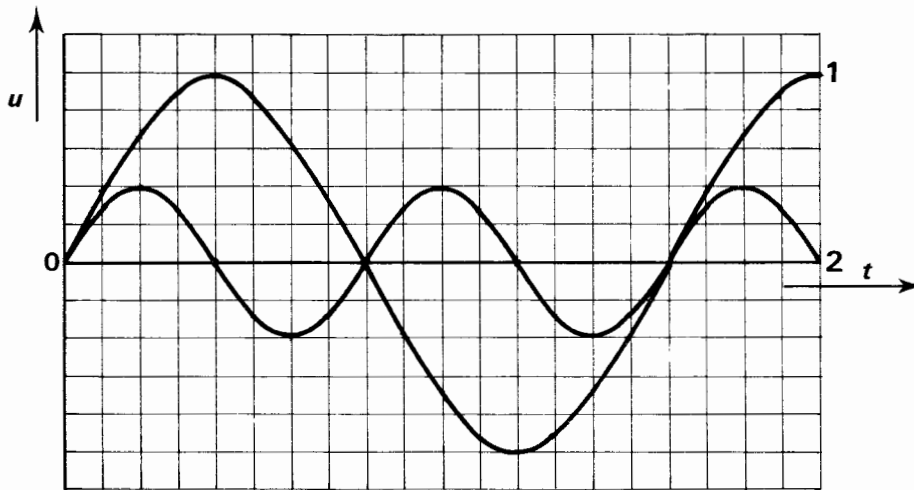
De man draagt schoenen maat 45, de vrouw draagt kleinere schoenen (maat 38).

- 20 ■ Wie zakt het meest weg in de drassige grond en waardoor komt dat?
- A de man, doordat hij een grotere druk op de grond uitoefent.
 - B de man, doordat hij een grotere kracht op de grond uitoefent.
 - C de vrouw, doordat zij een grotere druk op de grond uitoefent.
 - D de vrouw, doordat zij een grotere kracht op de grond uitoefent.
 - E geen van beiden, omdat ze even zwaar zijn.

Geluidssignalen

In een diagram is de uitwijking van twee geluidssignalen uitgezet tegen de tijd.

figuur 9



- 21 ■ Welk signaal heeft de grootste geluidssterkte?
Welk signaal heeft de hoogste toon?

	grootste geluidssterkte	hoogste toon
--	-------------------------	--------------

- | | | |
|---|---|---|
| A | 1 | 1 |
| B | 1 | 2 |
| C | 2 | 1 |
| D | 2 | 2 |

Spelen op een gitaar

Marjon heeft een gitaar.

Hoe kan zij de frequentie van een snaar vergroten?

1 Zij kan de snaar strakker spannen.

2 Zij kan de snaarlengte verkleinen door bij de hals van de gitaar op de snaar te drukken.

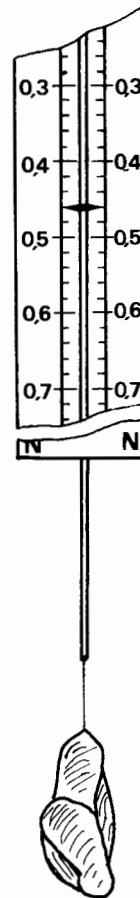
- 22 ■ Welke manier is juist?

- A zowel 1 als 2
- B alleen 1
- C alleen 2
- D geen van beide

Dichtheidsbepaling

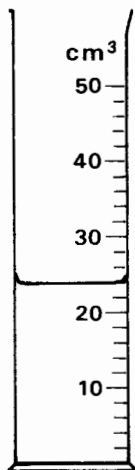
Een leerling krijgt de opdracht de dichtheid van een glazen voorwerp te bepalen. Met een krachtmeter (dynamometer) meet de leerling het gewicht van het glazen voorwerp. Zie figuur 10.

figuur 10

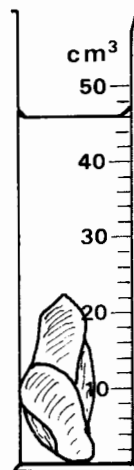


De leerling laat vervolgens het glazen voorwerp voorzichtig in het maatglas met water zakken. Zie de figuren 11 en 12.

figuur 11



figuur 12



- 23 Bereken de dichtheid van het voorwerp.

Als de leerling het glazen voorwerp van dichtbij bekijkt, ontdekt hij een aantal luchtbelletjes in dit voorwerp.

- 24 Is de dichtheid van glas, dus zonder luchtbelletjes, anders dan de dichtheid van het voorwerp?
- A ja, de dichtheid van glas is kleiner.
 - B ja, de dichtheid van glas is groter.
 - C nee, de dichtheid van glas is even groot als die van het voorwerp.

De waterspiegel in het maatglas staat hol. Zie de figuren 11 en 12.

- 25 ■ Waardoor wordt dat veroorzaakt?
- A door de adhesie van het glas
 - B door de cohesie van het glas
 - C door de cohesie van het water
 - D door de opwaartse kracht volgens Archimedes
 - E door uitzetting van het water

Vriespunt en kookpunt van het water

- 26 ■ Waar liggen het vriespunt en het kookpunt van water op de schaal van Kelvin?

	vriespunt water	kookpunt water
--	-----------------	----------------

- | | | |
|---|--------|--------|
| A | -273 K | -173 K |
| B | -273 K | 0 K |
| C | 0 K | 100 K |
| D | 0 K | 273 K |
| E | 273 K | 100 K |
| F | 273 K | 373 K |

Uitzetting

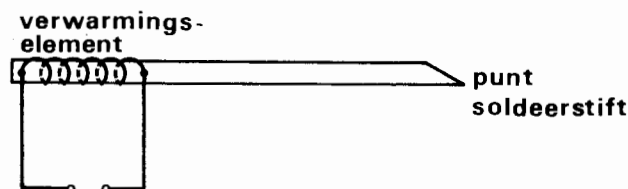
Bij verwarmen zet een vaste stof uit.

- 27 ■ Hoe komt dat volgens de moleculairtheorie?
- A De moleculen gaan sterker trillen.
 - B De moleculen worden groter.
 - C Het aantal moleculen wordt groter.

De soldeerbout

Een soldeerbout heeft een elektrisch verwarmingselement dat om de massieve metalen soldeerstift is gewonden. Zie figuur 13.

figuur 13



- 28 ■ Hoe komt de warmte van het verwarmingselement vooral naar de punt van de soldeerstift?
- A door geleiding
 - B door straling
 - C door stroming

Soortelijke warmte

Dolf wil de soortelijke warmte van zink bepalen.

Eerst hangt hij een blokje zink van 100 g in kokend water. Het zink heeft nu een temperatuur van $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Dan brengt hij het blokje zink in een bekeerglas met 200 g water van $17\text{ }^{\circ}\text{C}$. Zie figuur 14.

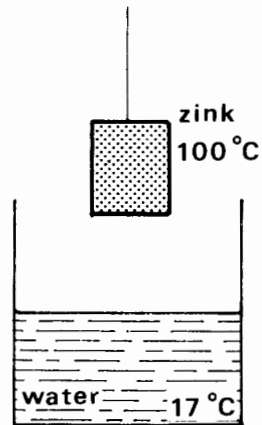
Na enige tijd is de temperatuur van het water en het zink $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ geworden.

De soortelijke warmte van water is $4,2\text{ J/g}\cdot^{\circ}\text{C}$.

Verwaarloos bij de volgende berekening warmte-uitwisseling met het glas en de omgeving van het bekeerglas.

- 29 □ Bereken de soortelijke warmte van zink.

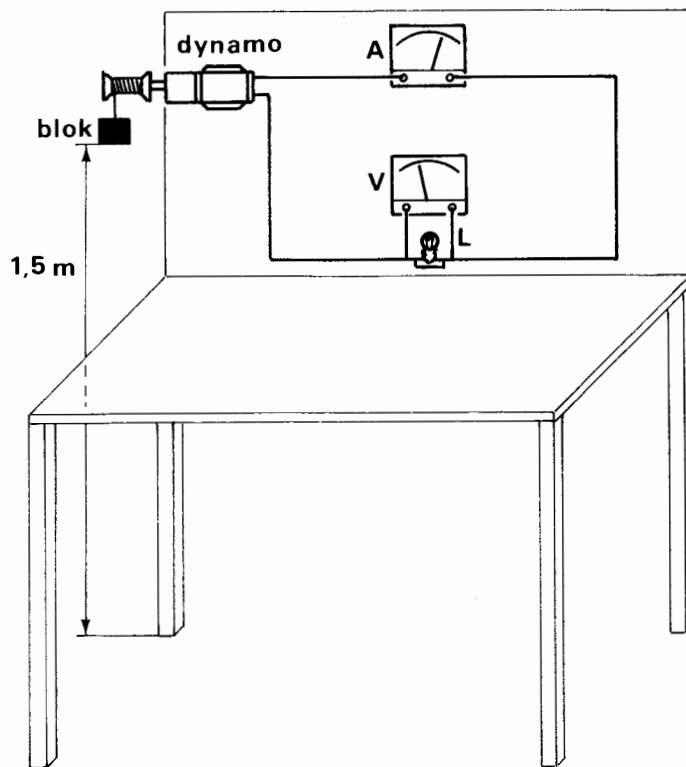
figuur 14



Rendement

Tijdens een les over energie wordt de praktikumopstelling uit figuur 15 gebruikt.

figuur 15



Als het blok zakt, gaat een dynamo draaien. De dynamo is zo gemaakt dat het blok langzaam naar beneden zakt. De dynamo levert elektrische energie aan een lampje L. Het blok zakt 1,5 m naar beneden.

Het blok heeft een massa van 900 g.

30 ■ Hoe groot is de zwaarte-energie van het blok op 1,5 m hoogte?

- A 6,0 J
- B 13,5 J
- C 600 J
- D 1350 J
- E 6000 J
- F 13500 J

Terwijl het blok zakt, wijst de voltmeter steeds 6 V aan en de ampèremeter 0,1 A. Het zakken van het blok duurt 4,5 s.

31 ■ Hoe groot is de elektrische energie die aan het lampje wordt geleverd?

- A 0,13 J
- B 0,45 J
- C 0,6 J
- D 0,75 J
- E 1,3 J
- F 2,7 J

32 □ Wat versta je onder het rendement van deze manier om elektrische energie te produceren?

Een foto maken voor een spiegel

Erik wil een foto van Anke maken via een spiegel.

figuur 16

Anke

Anke is voorgesteld als een lichtpunt. In de figuur is de positie van Erik ook aangegeven.

33 ■ Kan Erik via de spiegel een foto van Anke maken?

- A ja
- B neen, omdat een virtueel beeld niet te fotograferen is
- C neen, omdat er geen beeld van Anke ontstaat
- D neen, omdat Erik het beeld van Anke niet kan zien

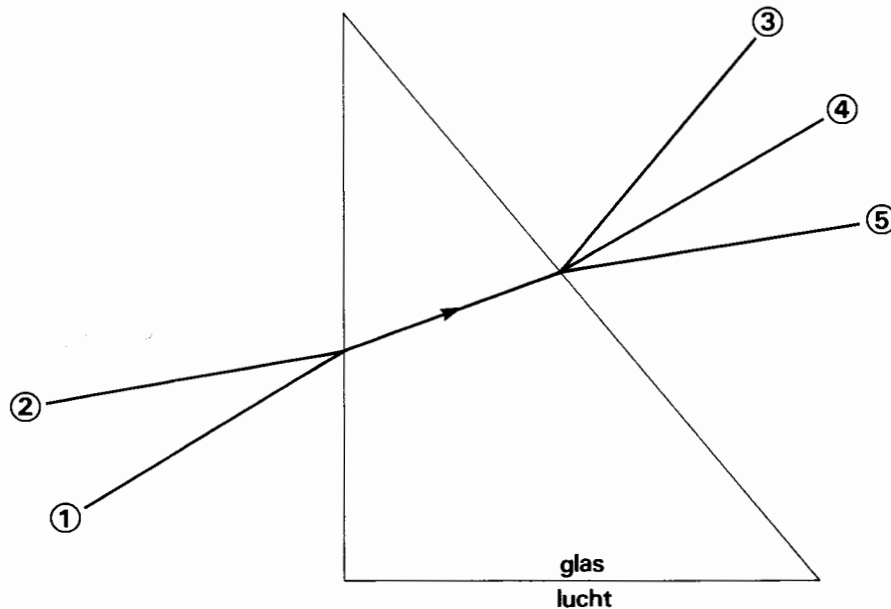
Erik

spiegel

Lichtbreking

Hieronder is een massief glazen voorwerp, in de vorm van een driehoek getekend. Er valt van links licht op dit voorwerp. Het licht treedt aan de rechterkant uit dit voorwerp.

figuur 17



- 34 ■ Welke invallende en welke uittreedende straal horen bij de straal die in het glas getekend is?

	invallende straal	uittreedende straal
A	1	3
B	1	4
C	1	5
D	2	3
E	2	4
F	2	5

Het schilderij op de foto

Een tekenlerares maakt met een kleinbeeldcamera een dia van een schilderij van 20 bij 40 cm.

Zij wil het schilderij in z'n geheel en zo groot mogelijk scherp op de dia krijgen. Het beeld van het schilderij vult niet de gehele dia.

De afmeting van de dia is 2,4 bij 3,6 cm.

- 35 ■ Hoe groot is de vergroting?

A	0,06
B	0,09
C	0,12
D	0,18
E	8,33
F	11,11

Metingen aan een lens

Jan en Anja plaatsen een brandende kaars op verschillende afstanden voor een positieve lens.

Zij meten telkens de voorwerpafstand en de beeldafstand.

De uitkomsten van hun metingen zijn in de onderstaande tabel genoteerd.

tabel

Meting	v (in cm)	b (in cm)
1	150	37,5
2	120	40
3	90	45
4	80	58
5	60	60
6	50	75
7	40	120
8	36	180

- 36 Teken in de figuur op de bijlage de grafiek die het verband tussen b en v bij deze lens weergeeft.
- 37 Hoe groot is de vergroting bij meting 2?
- A 0,33
- B 3
- C 40
- D Dat is niet na te gaan: de lengtes van het voorwerp en het beeld zijn niet gegeven.

Einde