

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

19 96

Tijdvak 1
Maandag 20 mei
13.30–15.30 uur

**Dit examen bestaat uit 36 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven
hoeveel punten met een goed antwoord
behaald kunnen worden.
Voor de uitwerking van de vragen 3 en 5 is
een bijlage toegevoegd.**

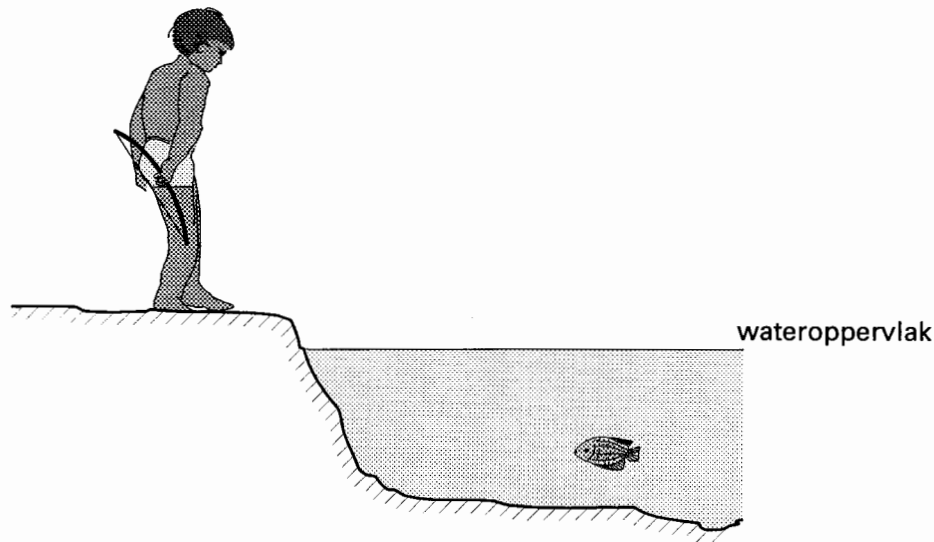
Als bij een open vraag een verklaring,
uitleg of berekening gevraagd wordt,
worden aan het antwoord geen punten
toegekend als deze verklaring, uitleg of
berekening ontbreekt.

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.

Vissen met pijl en boog

Er zijn mensen die vissen met pijl en boog.
Zij zien een vis niet op de plaats waar die in werkelijkheid is. Daar houden ze met het richten van de pijl rekening mee. Zie figuur 1.

figuur 1



- 2p 1 ■ Hoe heet het verschijnsel dat ervoor zorgt dat je een vis niet op de plaats ziet waar hij in werkelijkheid is?
- A absorptie
 - B accommodatie
 - C breking
 - D convergentie
 - E terugkaatsing

Bolle lens

Iemand beschikt over een bolle lens.

- 2p 2 ■ Kan hij met deze lens een virtueel beeld vormen?
- A Ja, het beeld is dan kleiner dan het voorwerp.
 - B Ja, het beeld is dan groter dan het voorwerp.
 - C Nee, dat kan niet.

Een verkeersspiegel

Bij gevaarlijke uitritten plaatsen de bewoners soms een spiegel waardoor ze veiliger de straat op kunnen rijden.

In de figuur op de bijlage is zo'n situatie in bovenaanzicht weergegeven. Door de bebouwing is het overzicht slecht.

- 4p 3 □ Geef in deze figuur aan welk(e) gedeelte(n) van de straat de chauffeur van de auto *niet* kan zien ondanks het plaatsen van de spiegel.

Een zonneshijn-meter

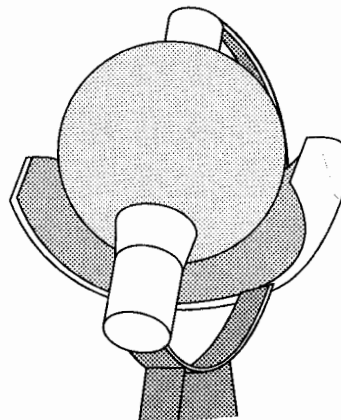
Eén van de meetinstrumenten van een weerstation is de zogenaamde zonneshijn-meter. Met dit instrument kan vastgelegd worden wanneer en hoe lang de zon geschenen heeft. Het apparaat bestaat uit een massief glazen bol met daarachter een rond scherm. Het apparaat staat vast opgesteld en is op geen enkele wijze draaibaar. Zie figuur 2.

De glazen bol in het apparaat werkt als een bolle lens.

figuur 2

Men heeft het apparaat zo gebouwd dat het zonlicht dat op de bol valt in één punt op het scherm samenkomt.

Op het scherm is een papierstrook bevestigd. Omdat de zon langs de hemel beweegt, wordt een spoor in de papierstrook gebrand als de zon schijnt.



2p 4 ■ Welke soort papier zal het zonlicht het best omzetten in warmte?

- A wit en dof
- B wit en glimmend
- C zwart en dof
- D zwart en glimmend
- E Het maakt niet uit welke soort papier je neemt.

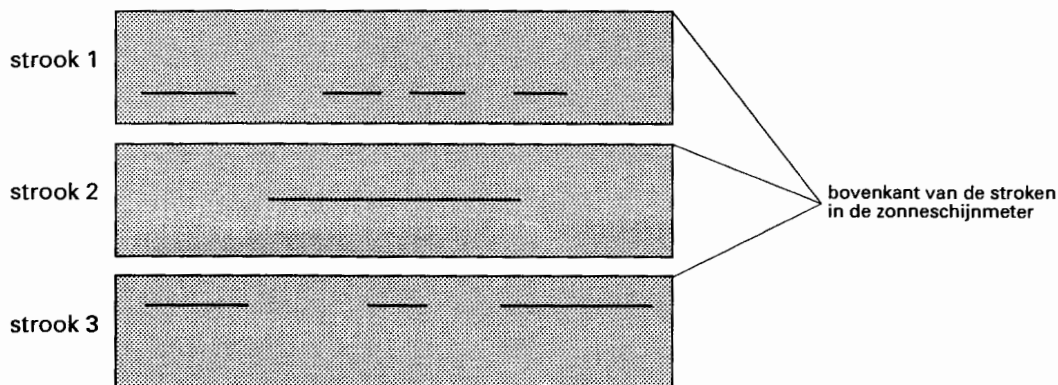
In de figuur op de bijlage zie je een doorsnede van de situatie waarin een bundel zonlicht op de zonnenschijn-meter valt.

2p 5 □ Bepaal in deze figuur in welk punt het zonlicht het papier treft. Zet de letter P bij dit punt.

Elke dag wordt de papierstrook in het apparaat vervangen.

In figuur 3 zie je drie stroken. Elke strook is in een ander jaargetijde ontstaan.

figuur 3



2p 6 ■ 's Zomers staat de zon hoger aan de hemel dan 's winters. In welke jaargetijden kunnen de stroken zijn ontstaan?

	strook 1	strook 2	strook 3
--	----------	----------	----------

- | | | | |
|---|--------|--------|--------|
| A | winter | lente | zomer |
| B | winter | zomer | lente |
| C | lente | winter | zomer |
| D | lente | zomer | winter |
| E | zomer | winter | lente |
| F | zomer | lente | winter |

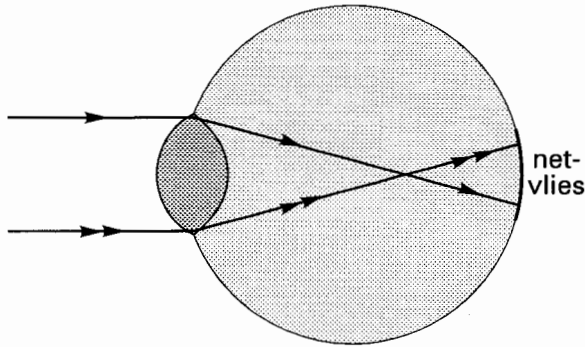
2p 7 ■ Welke strook hoort bij de dag waarop de zon *in totaal* het langst heeft geschenen?

- A strook 1
- B strook 2
- C strook 3

Een bril

In figuur 4 zie je de doorsnede van een oog van iemand die niet goed ziet zonder bril.

figuur 4



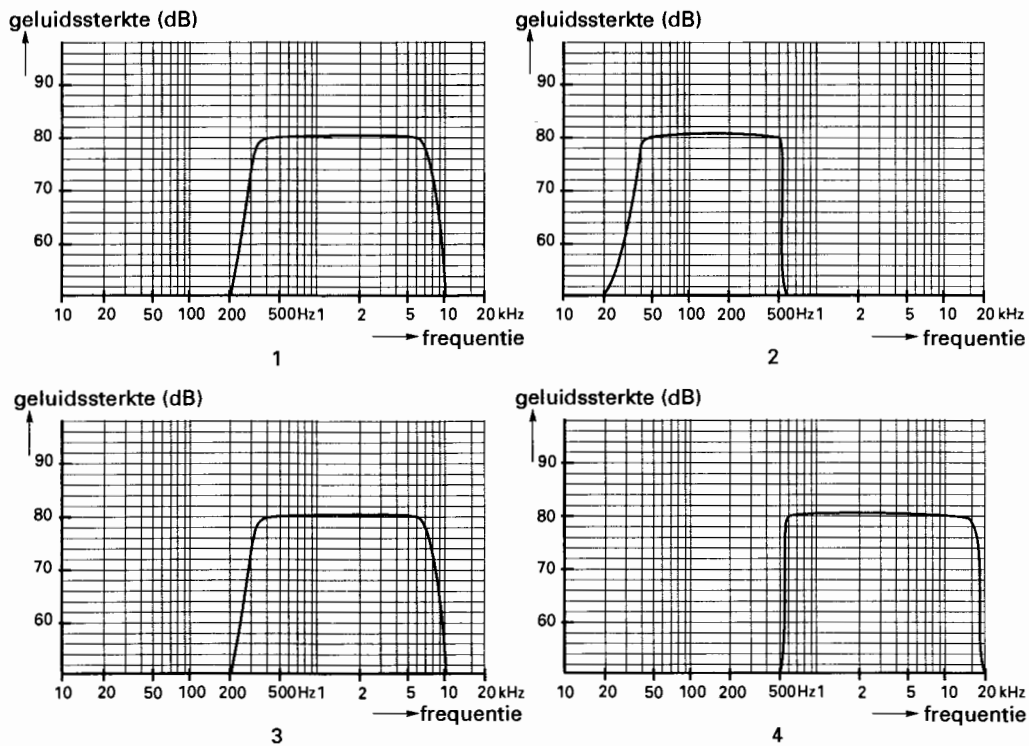
Er wordt door de ooglens van een voorwerpspunt op grote afstand geen scherp beeld op het netvlies gevormd: het beeld valt vóór het netvlies.

- 2p **8** ■ Wat voor soort bril heeft dit oog nodig?
- A een bril met een bolle lens
 - B een bril met een holle lens
 - C De lens in de bril kan zowel bol als hol zijn.

Een geluidsbox

Koos wil zelf een geluidsbox maken. In de box komen twee luidsprekers. Koos kan kiezen uit vier luidsprekers, waarvan de frequentiekenarakteristieken zijn getekend in figuur 5. De luidsprekers 1 en 3 zijn gelijk.

figuur 5



- 2p **9** ■ Welke twee luidsprekers zijn het meest geschikt om samen allerlei soorten muziek het beste weer te geven?
- A 1 en 2
 - B 1 en 3
 - C 1 en 4
 - D 2 en 4

Geluidsbronnen

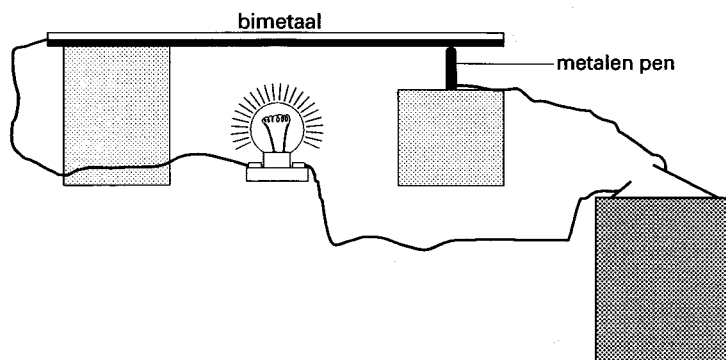
2p 10 ■ Welk van onderstaande apparaten is een geluidsbron?

- A decibelmeter
- B luidspreker
- C microfoon
- D oscilloscoop

Het knipperlicht

Vincent wil een knipperlicht maken. Hij maakt daartoe een opstelling, waarin hij een bimetaal opneemt. Zie figuur 6.

figuur 6



De werking van de opstelling is als volgt.

Het bimetaal maakt contact met de metalen pen. Als het bimetaal wordt verwarmd door het gloeilampje buigt het krom. De verbinding met de metalen pen wordt dan verbroken en het lampje gaat uit.

Als het bimetaal daarna weer voldoende is afgekoeld wordt de stroomkring weer gesloten. Vincent heeft de keuze uit een aantal bimetalen. Hij wil het bimetaal gebruiken dat het meest krom buigt.

De drie bimetalen die Vincent heeft, bestaan elk uit twee van de drie volgende materialen: ijzer, koper en nikkel.

Van deze materialen kun je de uitzettingscoëfficiënten opzoeken.

2p 11 ■ Welk bimetaal buigt het meest krom en hoe moet Vincent dat bimetaal monteren?

- A onder ijzer; boven koper
- B onder ijzer; boven nikkel
- C onder koper; boven ijzer
- D onder koper; boven nikkel
- E onder nikkel; boven ijzer
- F onder nikkel; boven koper

Een CV-ketel

Marianne bezit in haar huis een CV-installatie waarin zich $0,50 \text{ m}^3$ water bevindt. Dat is $5,0 \cdot 10^2 \text{ kg}$ water. 's Ochtends, als de ketel aanslaat, moet het water $30 \text{ }^\circ\text{C}$ opwarmen om de installatie weer op temperatuur te brengen.

De ketel heeft een vermogen van 45 kW .

Neem aan dat alle ontwikkelde warmte aan het water ten goede komt.

5p 12 □ Bereken hoe lang de ketel nodig heeft om het water weer op temperatuur te brengen.

Een botsproef

Een auto met een pop erin heeft een totale massa van 800 kg.

Men laat de auto met een snelheid van 50 km/h tegen een muur botsen. Zie de foto uit figuur 7.

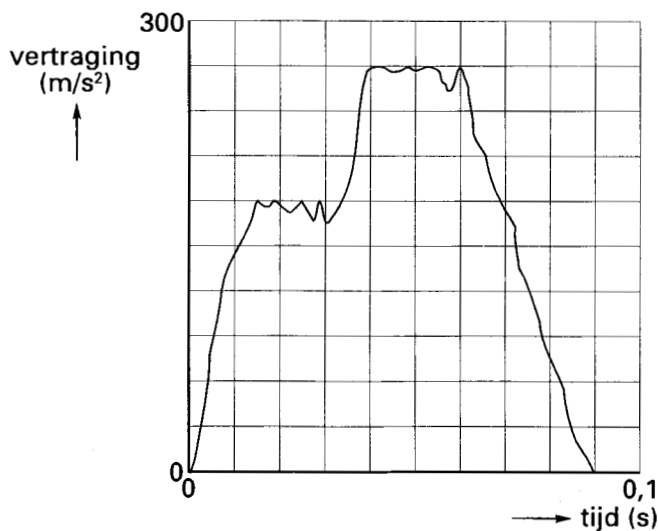
figuur 7



overgenomen uit: „Natuurkunde met leerlingen” NIB (1982)

In het rapport van het onderzoek is de gemeten vertraging van de auto uitgezet als functie van de tijd. Zie figuur 8.

figuur 8



2p 13 ■ Hoe lang duurt het tot de auto stilstaat?

- A 0,015 s
- B 0,04 s
- C 0,09 s
- D 0,15 s
- E 0,4 s
- F 0,9 s

3p 14 □ Bereken de maximale kracht die de auto bij de botsing heeft ondervonden. Gebruik hiervoor ook de grafiek.

Bekijk de foto uit figuur 7. Bij de botsing verliest de auto zijn bewegingsenergie.

2p 15 □ Geef twee soorten energie die tijdens de botsing ontstaan.

Autosport

Race-auto's rijden wel eens 300 km/h. Dat brengt nogal wat gevaar met zich mee. Race-auto's hebben extra brede banden om in bepaalde situaties veel wrijving te kunnen leveren.

Frits en Wim doen beiden hierover een uitspraak.

- 2p 16 ■ Welke van deze uitspraken is of zijn juist?
1 Frits zegt: die grote wrijving is belangrijk bij het wegrijden.
2 Wim zegt: die grote wrijving is belangrijk in de bochten.

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

Als een race-auto harder rijdt, is de remweg langer. Natuurlijk moeten ook gewone weggebruikers rekening houden met de remweg.

De totale remweg is de som van de reactieafstand en de remafstand.

De reactieafstand is de afstand die de auto aflegt, totdat de bestuurder die wil remmen het rempedaal heeft ingetrapt. De remafstand is de afstand die de auto aflegt als het rempedaal is ingetrapt.

Tabel 1 laat de reactieafstand, de remafstand en de totale remweg zien bij een snelheid van 25 m/s in enkele situaties.

tabel 1

banden	wegoppervlak	beginsnelheid (m/s)	reactieafstand (m)	remafstand (m)	totale remweg (m)
nieuw	droog	25	18	36	54
nieuw	nat	25	18	72	90
afgesleten	nat	25	18	360	378

- 3p 17 □ Neem aan dat de snelheid van de auto niet verandert, totdat het rempedaal is ingetrapt. Bereken met gegevens uit tabel 1 de tijd die verloopt totdat de bestuurder die wil remmen het rempedaal heeft ingetrapt.

- 6p 18 □ Een auto rijdt met afgesleten banden met een snelheid van 25 m/s over een nat wegdek. Bereken de vertraging van de auto als die onder deze omstandigheden remt.

Rubbertegels

In kinderspeeltuinen tref je onder klimrekken vaak rubbertegels aan. Een kind komt dan bij een val minder hard terecht.

- 1p 19 □ Waarom komt de klap van de val op een rubbertegel minder hard aan?

Gevaarlijk speelgoed

Er zijn pistolen die werken met behulp van luchtdruk. Men kan daarmee kleine kogeltjes afvuren. De bewegingsenergie waarmee het kogeltje de loop verlaat, bepaalt of er sprake is van speelgoed of van een wapen.

Als de bewegingsenergie van het kogeltje groter is dan 2,2 J is er sprake van een wapen.

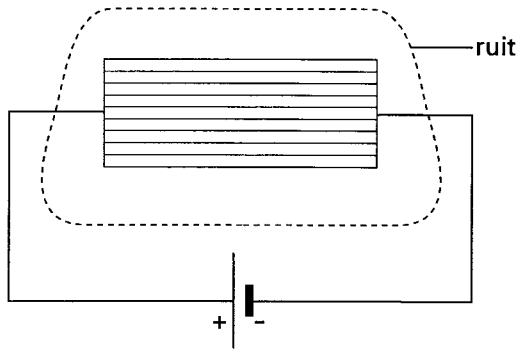
De kogeltjes die worden afgevuurd hebben een massa van 0,50 g.

- 5p 20 □ Bereken de snelheid in km/h van zo'n kogeltje met een bewegingsenergie van 2,2 J.

De achterrautverwarming

De achterrautverwarming van een auto bestaat uit 10 gelijke draden, die geschakeld zijn zoals in figuur 9 is aangegeven.

figuur 9



De verwarming heeft een vermogen van 60 W en is aangesloten op de spanning van 12 V van de accu van de auto.

4p 21 Bereken de stroomsterkte door één draadje van de achterrautverwarming.

Eén van de tien draden van de achterrautverwarming breekt.

2p 22 Wat gebeurt dan met het vermogen van de achterrautverwarming?

- A Het vermogen wordt 0 W.
- B Het vermogen wordt kleiner dan 60 W, maar wordt niet 0 W.
- C Het vermogen blijft gelijk aan 60 W.
- D Het vermogen wordt groter dan 60 W.

Een beslagen achterraut wordt door het inschakelen van de verwarming na enige tijd weer helder.

2p 23 Welke fase-overgang zorgt ervoor dat de ruit weer helder wordt?

- A condenseren
- B rijpen
- C smelten
- D sublimeren
- E verdampen

Radioactief koper

In een laboratorium gebruikt men radioactief koper met 64 kerndeeltjes.

2p 24 Welke soort straling zendt dat radioactieve koper uit?

- A alleen α
- B alleen β
- C alleen γ
- D α en β
- E α en γ
- F β en γ

Men gebruikt 24 g van het radioactieve koper.

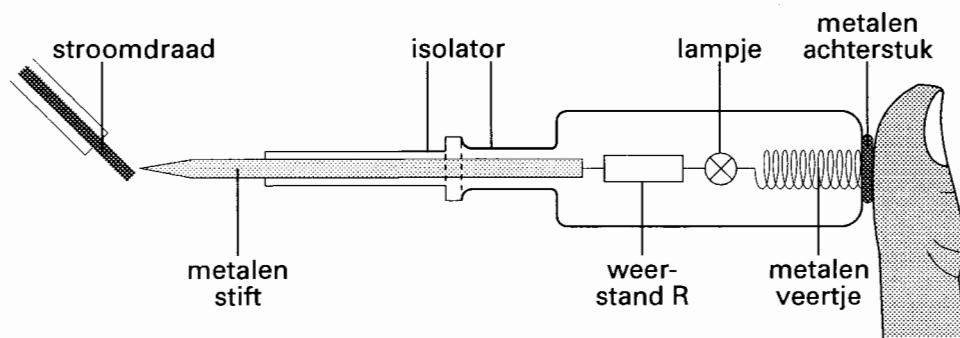
3p 25 Bereken hoe lang het duurt totdat er 3,0 gram van het radioactieve koper over is.

De spanningzoeker

Om te onderzoeken of er spanning op een stroomdraad staat, maakt men vaak gebruik van een schroevendraaier met daarin een lampje. Een dergelijke schroevendraaier heet ook wel een „spanningzoeker”.

Als je de metalen stift in contact brengt met een stroomdraad waarop spanning staat en je houdt je vinger op het metalen achterstuk, dan geeft het lampje licht. Zie figuur 10.

figuur 10



Blijkbaar is er een stroomkring ontstaan doordat er stroom via ons lichaam naar de aarde gaat.

2p 26 ■ Door welk deel van de stroomkring loopt dan de grootste stroom?

- A door de metalen stift
- B door de weerstand R
- C door het lampje
- D door het metalen veertje
- E door de vinger van de persoon
- F Dat maakt geen verschil: de stroomsterkte is in al deze onderdelen evengroot.

De weerstand van de metalen stift en van het veertje is zo klein dat je die mag verwaarlozen. De weerstand R is 520 kΩ. De weerstand van het lampje is 20 kΩ. De weerstand van het lichaam van de persoon is 1 kΩ. De spanningzoeker maakt contact met een stroomdraad waarop een spanning van 220 V staat. Het lampje brandt.

3p 27 □ Bereken de stroomsterkte door de persoon in deze situatie.

De halogeenverlichting

Tegenwoordig wordt als verlichting vaak een halogeenlamp gebruikt. Deze lampen geven fel wit licht. De meeste zijn via een transformator verbonden met het lichtnet.

Neem aan dat men een ideale transformator gebruikt om de halogeenlamp op 12 V te laten branden.

p 28 □ Wat betekent het dat een transformator ideaal is?

De transformator brengt 220 V omlaag naar 12,0 V.

De primaire spoel van de transformator heeft 3300 windingen.

2p 29 ■ Hoeveel windingen heeft de secundaire spoel?

- A 1 winding
- B 15 windingen
- C 18 windingen
- D 180 windingen
- E 275 windingen
- F $60,5 \cdot 10^3$ windingen

Op de halogeenlamp staat: 12 V; 20 W. Deze lamp geeft ongeveer evenveel licht als een gewone gloeilamp waarop staat: 220 V; 40 W.

2p 30 □ Waarom is het rendement van de halogeenlamp groter dan dat van de gewone gloeilamp?

Lamp 1 is de halogeenlamp; lamp 2 is de gewone gloeilamp.

2p 31 ■ Vergelijk de stroomsterkte I_1 door de halogeenlamp met I_2 door de gewone gloeilamp.

- A $I_1 < I_2$
- B $I_1 = I_2$
- C $I_1 > I_2$

De bidon

Een bidon is een plastic drinkfles die vaak gebruikt wordt tijdens het sporten. Een bidon, gevuld met water, wordt op zijn kop gehouden. Er loopt dan even een beetje water uit. Als dat gestopt is, zit bovenin lucht met een druk p_2 . Zie figuur 11. De druk van de buitenlucht is p_1 . Karin pakt de bidon en knijpt erin. Deze krijgt daardoor een andere vorm. Zie figuur 12.

Er loopt nu weer water uit de bidon.

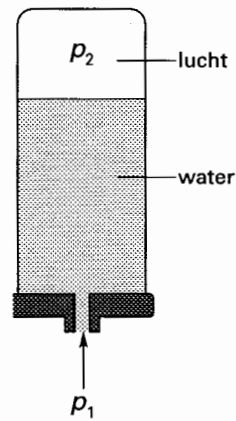
- 2p 32 Leg uit waarom bij het knijpen water uit de bidon loopt.

Karin wil nog twee proefjes doen met de bidon uit figuur 11. Ze doet hierover twee uitspraken.

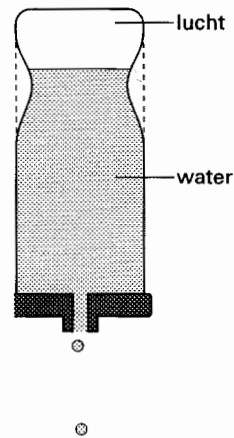
- 2p 33 ■ Welke van deze uitspraken is of zijn juist?
1 Als je de lucht boven de vloeistof verwarmt met je hand loopt er water uit de bidon.
2 Er loopt wat water uit de bidon als de barometerstand in de situatie van figuur 11 lager wordt.

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

figuur 11



figuur 12



Een plank

Een plank heeft de volgende afmetingen: 2,0 cm x 18 cm x 150 cm.

De plank heeft een massa van 4,2 kg.

4p 34 Leg met behulp van een berekening uit van welke houtsoort de plank gemaakt kan zijn.

De plank wordt in het water gegooid. De plank blijft dan drijven.

2p 35 Vergelijk de zwaartekracht F_z en de opwaartse kracht F_{opw} op de drijvende plank.

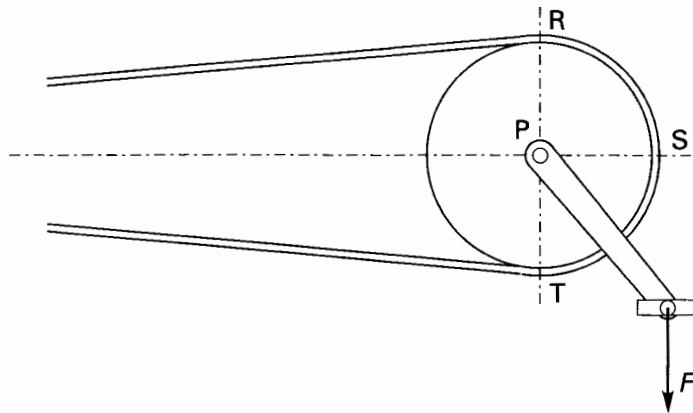
- A $F_z < F_{opw}$
- B $F_z = F_{opw}$
- C $F_z > F_{opw}$

Fietsen

Op een fietspedaal wordt tijdens het rijden een kracht F recht naar beneden ugeoefend.

Neem aan dat deze kracht bij de beweging van het pedaal van R via S naar T steeds even groot is. De kracht F heeft een moment M ten opzichte van de as in P. Zie figuur 13.

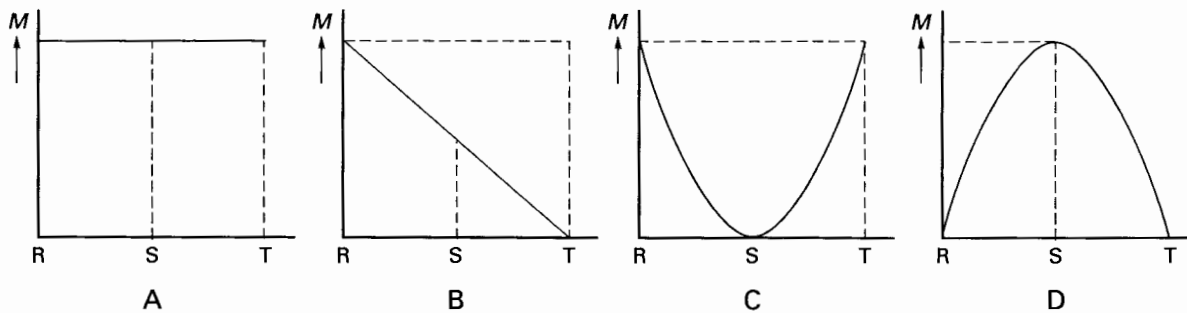
figuur 13



In figuur 14 zie je vier diagrammen.

In deze diagrammen zijn R, S en T posities die de trapper inneemt als die van de bovenste stand naar beneden gaat.

figuur 14



2p 36 Welk diagram geeft het verloop van het moment M van de kracht op de trapper juist weer?

- A diagram A
- B diagram B
- C diagram C
- D diagram D

Einde