

Lager
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

19 92

Tijdvak 2
Vrijdag 19 juni
13.30–15.30 uur

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.

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 14, 32, 34, 35 en 36 is een bijlage toegevoegd.

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 $g = 10 \text{ m/s}^2$

Stroom door een draad

Er loopt stroom door een koperdraad.

- 2 p 1 ■ Welke deeltjes bewegen dan door de draad?
- A alleen elektronen
 - B elektronen en protonen
 - C alleen neutronen
 - D neutronen en protonen
 - E alleen protonen

Een ongeluk met een kerncentrale

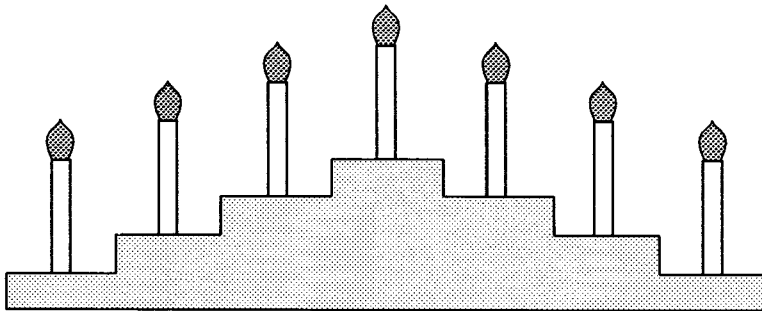
Na de ramp met de kerncentrale in Tsjernobyl is de centrale geheel ingepakt in beton. Ook hierna kwam er nog straling naar buiten.

- 2 p 2 ■ Welke soort straling wordt het slechtst door beton tegengehouden?
- A α -straling
 - B β -straling
 - C γ -straling

Vensterverlichting

Oom Piet bezit een elektrische vensterverlichting die met Kerstmis voor het raam staat. De vensterverlichting bestaat uit een trapsgewijze plaatsing van 7 gelijke kaarslampjes. Zie figuur 1.

figuur 1



- 2 p 3 □ De lampjes zijn in serie geschakeld. De vensterverlichting is aangesloten op 220 V. Bereken de spanning waarop een lampje brandt.

- 3 p 4 □ Elk van de 7 lampjes heeft een vermogen van 3 W. Bereken de stroomsterkte die door een lampje gaat.

- 4 p 5 □ Tante Ans is bang dat het langdurig branden van de verlichting teveel geld kost. De 7 lampjes branden rond de feestdagen 3 weken lang gedurende 16 uur per dag. De kWh-prijs bedraagt 20 cent. Bereken de energiekosten.

- 2 p 6 ■ Eén van de lampjes gaat kapot. Tot het mogelijk is een nieuw lampje te kopen, besluit oom Piet tot een gevaarlijke noodoplossing. Hij legt buiten het kapotte lampje om een verbinding met een koperdraadje.
- A De lichtsterkte is kleiner.
 - B De lichtsterkte is even groot.
 - C De lichtsterkte is groter.

De elektromagneet

Ria heeft een elektromagneet gebouwd. De elektromagneet is aangesloten op een batterij. Dat de elektromagneet goed werkt, is te zien aan het feit dat ijzervijsel wordt aangetrokken door de polen van de magneet.

Ria keert in haar opstelling de stroomrichting om.

Over de gevolgen hiervan worden twee uitspraken gedaan.

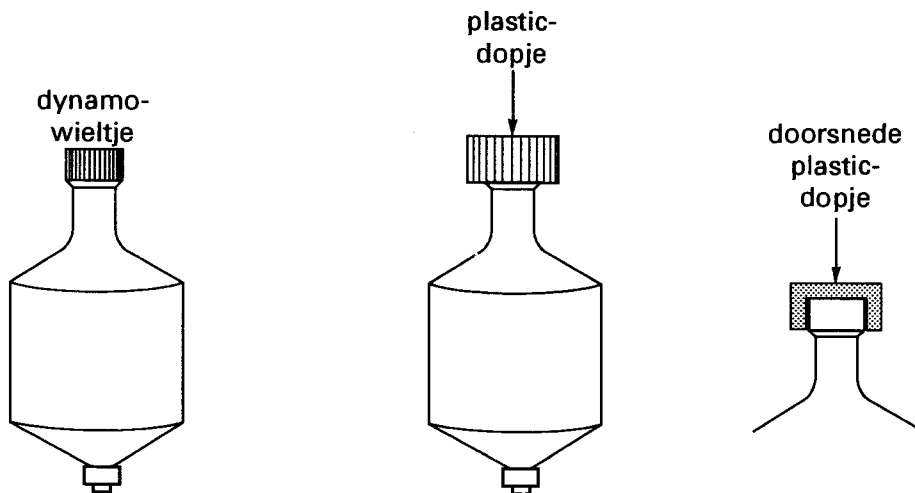
- 2 p 7 ■ Welke van deze uitspraken is of zijn juist?
- 1 De richting van het magneetveld keert om.
 - 2 Het ijzervijsel zal nu worden afgestoten.
- A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

De dynamo

Door slijtage van het dynamowieltje kan dit op den duur gaan slippen.

Daarom wordt over dit wieltje wel eens een geribbeld plastic dopje geplaatst. Zie figuur 2.

figuur 2



Door het aanbrengen van het dopje is het contact tussen de band en de dynamo weer net zo goed als toen de dynamo nieuw was. Neem aan dat ook het inwendige van de dynamo en de verlichting dezelfde kwaliteit hebben als toen ze nieuw waren.

- 2 p 8 ■ Vergelijk bij gelijke snelheid van de fiets de hoeveelheid licht die de verlichting na het aanbrengen van het dopje uitzendt met de hoeveelheid licht toen de dynamo nog nieuw was.
- A Deze hoeveelheid licht is nu kleiner.
B Deze hoeveelheid licht is nog even groot.
C Deze hoeveelheid licht is nu groter.

De hoogte van een uitkijktoren

Mia en Gijs willen de hoogte van een uitkijktoren bepalen. Mia laat boven op de toren een stuk hout over de rand vallen. Gijs meet dat het stuk hout 1,6 s nodig heeft om de grond te bereiken.

Gijs en Mia berekenen hieruit de hoogte van de toren. Ze verwaarlozen daarbij de wrijving van de lucht.

2 p **9** ■ Hoe hoog is de uitkijktoren?

- A 8,0 m
- B 12,8 m
- C 16,0 m
- D 25,6 m
- E 32,0 m

Gijs en Mia weten dat het stuk hout wél wrijving heeft ondervonden van de lucht. Ze weten dat daardoor de beweging anders is dan in een luchtledige ruimte.

2 p **10** ■ Is de versnelling in een luchtledige ruimte groter of kleiner dan de versnelling bij de proef?

Is de valtijd in een luchtledige ruimte groter of kleiner dan de valtijd bij de proef?

de versnelling in de luchtledige ruimte is

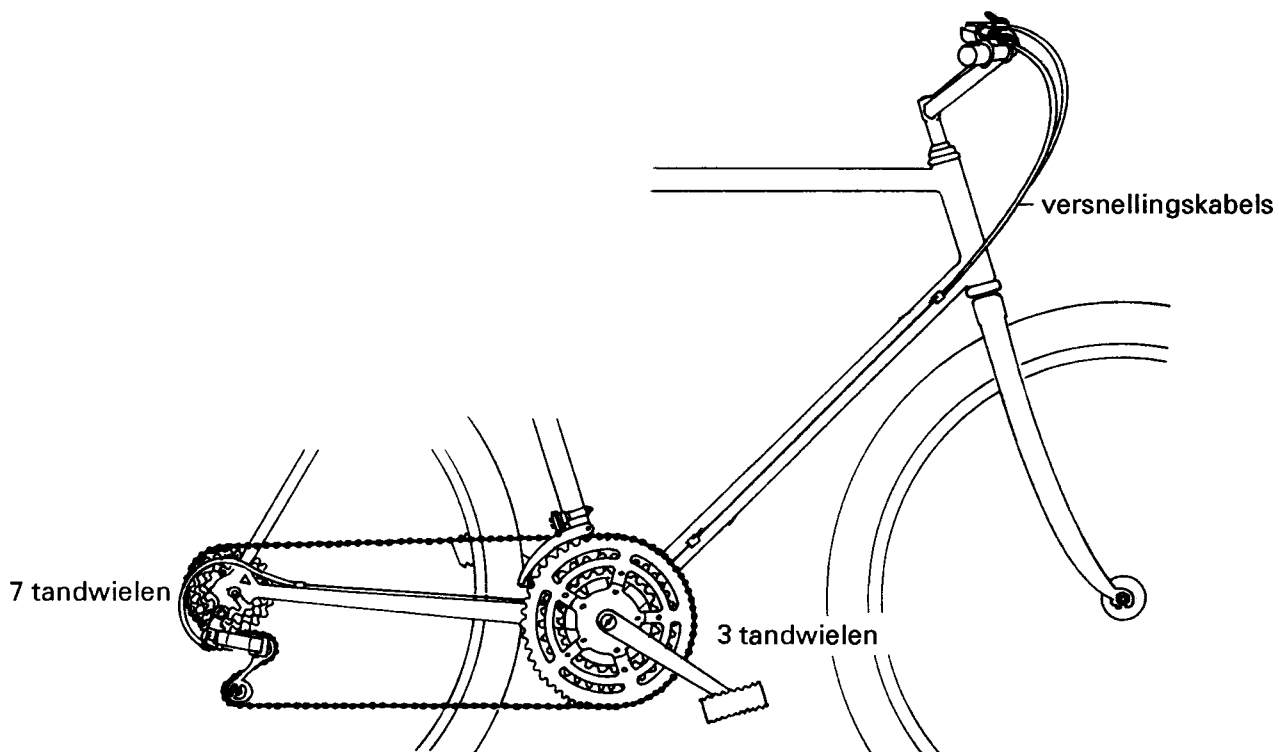
de valtijd in de luchtledige ruimte is

- | | | |
|---|---------|---------|
| A | kleiner | kleiner |
| B | kleiner | groter |
| C | groter | kleiner |
| D | groter | groter |

Schakelen op de fiets

Harm heeft een fiets, waarbij de ketting vóór (bij de trappers) over drie tandwielen geschakeld kan worden. Zie figuur 3. Deze tandwielen hebben 28, 38 en 48 tanden. Achter kan de ketting over 7 verschillende tandwielen worden geschakeld. Deze tandwielen hebben achtereenvolgens 15, 16, 17, 18, 21, 24 en 26 tanden.

figuur 3



2p 11 ■ Hoeveel verschillende schakelmogelijkheden heeft de fiets van Harm?

- A 3
- B 4
- C 7
- D 10
- E 12
- F 21

2p 12 ■ Harm wil een helling op fietsen. Welke combinatie van tandwielen moet hij kiezen om deze helling met de kleinste kracht op te fietsen?

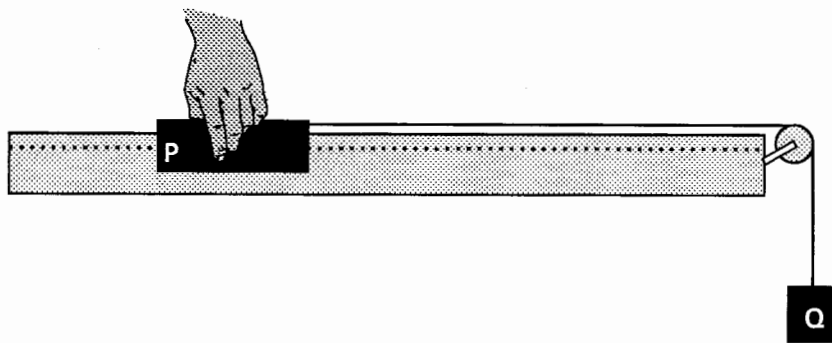
	Voor	Achter
A	48 tanden	15 tanden
B	48 tanden	26 tanden
C	28 tanden	15 tanden
D	28 tanden	26 tanden

De luchtkussenbaan

Voorwerp P ($m = 0,3 \text{ kg}$) bevindt zich op een luchtkussenbaan en is met een touw verbonden met Q ($m = 0,1 \text{ kg}$).

Voorwerp P wordt vastgehouden. Zie figuur 4.

figuur 4



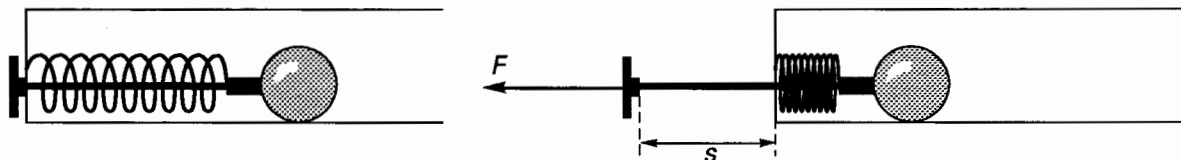
Als P wordt losgelaten, gaan P en Q bewegen. De wrijving bij deze beweging wordt verwaarloosd.

- 4 p 13 Bereken de versnelling van de voorwerpen P en Q.

De flipperkast

In een flipperkast wordt een balletje weggeschoten door een trekker die met een veer werkt. Zie figuur 5.

figuur 5



Arno wil de beweging van het balletje in de flipperkast nader bekijken. Eerst wil hij het verband weten tussen de kracht F van de veer en de afstand s waarover de veer is ingedruwd. Zie figuur 5.

Arno gebruikt hiervoor een lineaal en een krachtmeter. Zijn metingen staan in tabel 1.

tabel 1

s	F
0 cm	0 N
2 cm	6 N
4 cm	12 N
6 cm	18 N
8 cm	24 N
10 cm	30 N

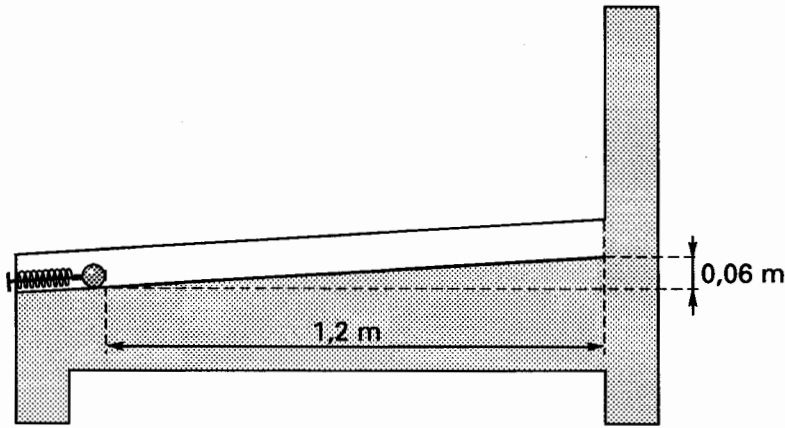
- 4 p 14 Teken met behulp van de gegevens uit tabel 1 in de figuur op de bijlage een duidelijke grafiek, die het verband tussen F en s weergeeft. Kies daarbij zelf een geschikte schaalverdeling langs de assen.

Het balletje krijgt door de kracht die de veer erop uitoefent een versnelling.

- 2 p 15 Is de versnelling die de veer aan het balletje geeft constant?
- A ja
B nee, de versnelling wordt kleiner naarmate de veer zich meer ontspant
C nee, de versnelling wordt groter naarmate de veer zich meer ontspant

De flipperkast loopt een beetje schuin, zodat het balletje terug kan rollen. De kast is 1,2 m lang en de helling is 0,06 m hoog. Zie figuur 6.

figuur 6



De massa van het balletje is 70 g.

- 4 p 16 Bereken de snelheid die minstens aan het balletje gegeven moet worden om het bovenin te krijgen. De wrijving moet hierbij verwaarloosd worden.

Een parketvloer

Els wil in haar woning een nieuwe parketvloer leggen. Zij loopt vaak op naaldhakken en wil zo weinig mogelijk kans hebben op putjes in de vloer. Zij vraagt daarom gegevens op bij de fabrikant. Zie voor deze gegevens tabel 2.

tabel 2

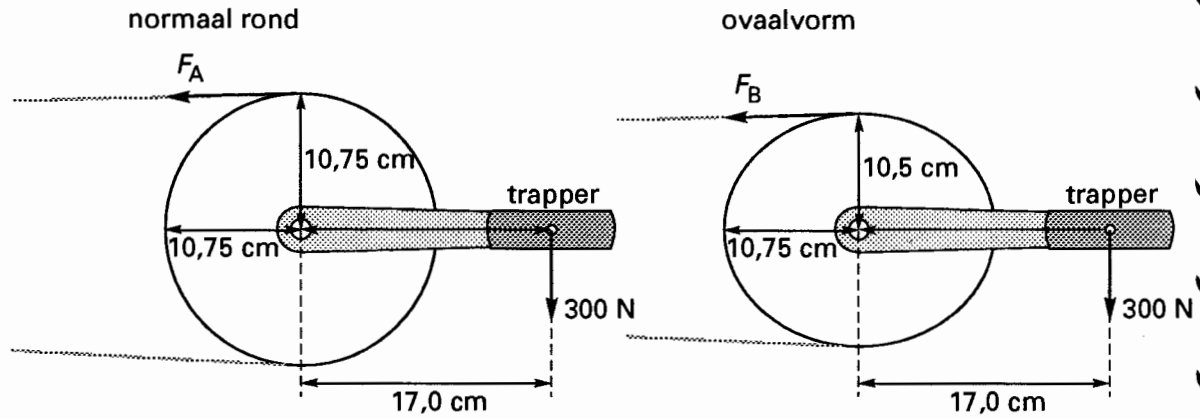
vloer	dichtheid in kg/dm^3	maximale druk zonder blijvende vervorming in $10^6 \text{ N}/\text{m}^2$
ebbehout	1,3	2,5
eikehout	0,78	4,4
vurehout	0,58	1,5

- 2 p 17 Welke vloer moet Els kiezen om zo weinig mogelijk kans te hebben op putjes in de vloer?
- A ebbehout
 B eikehout
 C vurehout

Rond of ovaal

In plaats van een rond tandwiel wordt er vóór, bij de trappers van een fiets, ook wel een ovaal tandwiel gebruikt. In figuur 7 zijn zowel het ronde als het ovale tandwiel in een bepaalde situatie getekend.

figuur 7



F_A en F_B zijn de spankrachten in de ketting in de beide gevallen. We gaan er van uit dat er evenwicht is tussen de kracht van 300 N die in beide gevallen op de trapper werkt en de spankracht in de ketting.

- 4 p 18 Bereken het verschil tussen F_A en F_B .

Pianostemmen

In een piano zit een groot aantal snaren. Van tijd tot tijd moet de piano worden gestemd omdat de tonen niet zuiver meer klinken.

Een pianostemmer gebruikt voor het stemmen van de piano onder andere een stemvork van 440 Hz.

- 2 p 19 ■ Wat wordt bedoeld met 440 Hz?
- A De frequentie van de toon is 440 trillingen per seconde.
 - B De frequentie van de toon is 440 trillingen per minuut.
 - C De geluidssterkte van de toon is 440 dB.
 - D De trillingstijd van de toon is 440 s.

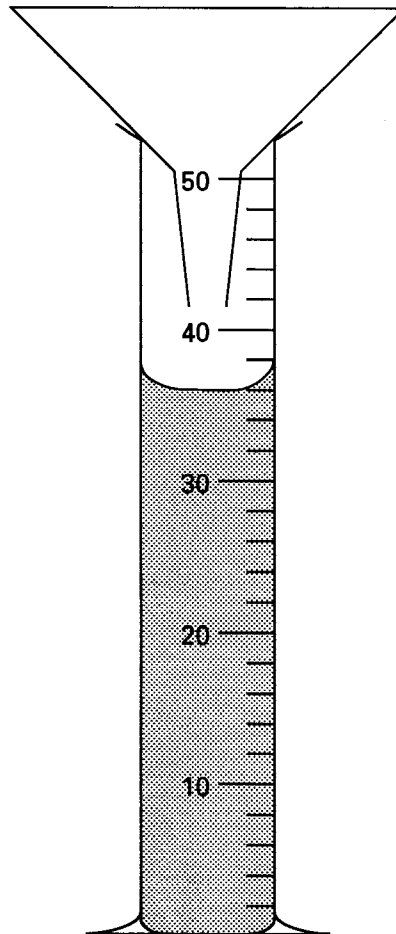
De pianostemmer merkt dat een bepaalde snaar een te lage toon geeft als de snaar wordt aangeslagen.

- 2 p 20 ■ Hoe kan hij die toon hoger krijgen?
- A Hij moet de snaar minder strak spannen.
 - B Hij moet de snaar strakker spannen.
 - C Hij moet er voor zorgen dat die snaar harder wordt aangeslagen.

De regenmeter

Willemien maakt een regenmeter van een trechter die in een maatglas staat. Zie figuur 8. De schaalverdeling is in cm^3 . Willemien zet de regenmeter buiten. Eén dag later gaat zij naar de regenmeter en ziet het water zó in het maatglas staan als in figuur 8 is aangegeven.

figuur 8



2 p 21 ■ Hoeveel water zit in het maatglas?

- A 33 cm^3
- B 34 cm^3
- C 36 cm^3
- D 37 cm^3
- E 38 cm^3
- F 39 cm^3

Willemien giet het maatglas leeg.

Op een andere dag meet ze dat er 40 cm^3 water in haar regenmeter is gekomen.

Willemien weet dat met de uitdrukking „1 mm neerslag” bedoeld wordt: op een bepaalde oppervlakte valt een laag water van 1 mm hoog.

De doorsnede van de bovenkant van de trechter is 100 cm^2 .

4 p 22 □ Bereken hoeveel mm neerslag er op die dag is gevallen.

Een sigarettetaansteeker

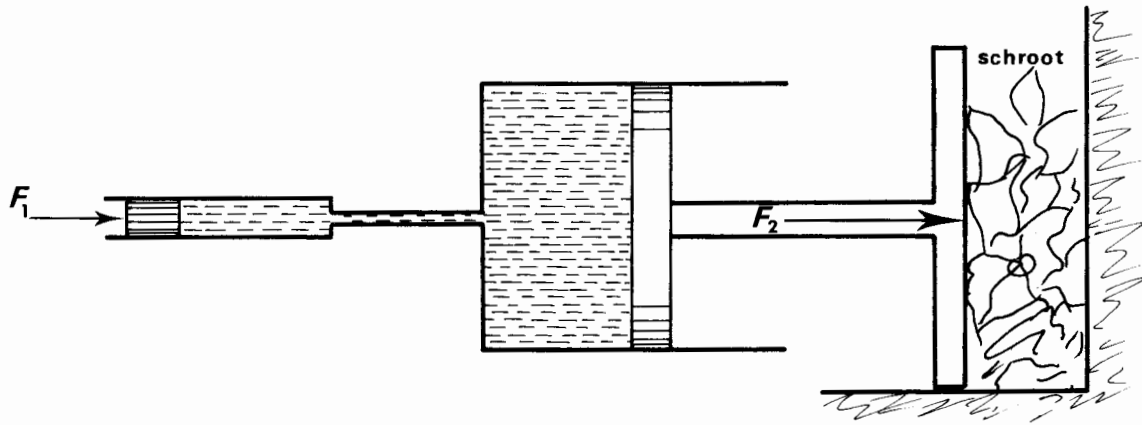
In een sigarettetaansteeker zit „vloeibaar gas”. Hoewel het gevaarlijk kan zijn, kun je het gas eruit laten stromen zonder het aan te steken. De aansteeker koelt dan af.

2 p 23 □ Leg uit waarom de aansteeker afkoelt.

Een hydraulische pers

Voor het samenpersen van schroot gebruikt men een hydraulische pers. Zie figuur 9.

figuur 9



Wanneer de kleine zuiger 30 cm naar rechts wordt verplaatst, gaat de grote zuiger 2 cm naar rechts.

De kracht F_1 op de kleine zuiger is 600 N. Verwaarloos de wrijving in de pers.

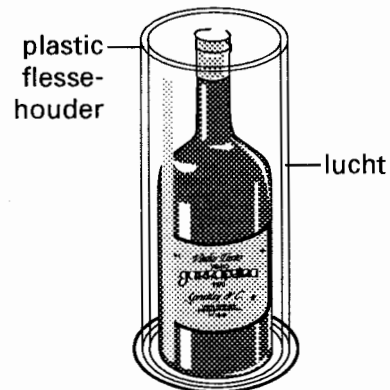
- 2 p 24 ■ Hoe groot is de kracht F_2 waarmee het schroot door de grote zuiger wordt samengeperst?
- A 40 N
 - B 600 N
 - C $1,2 \cdot 10^3$ N
 - D $9,0 \cdot 10^3$ N
 - E $18 \cdot 10^3$ N
 - F $36 \cdot 10^3$ N

Koel houden van een fles wijn

Om een fles wijn aan tafel een tijd koel te houden, is een dubbelwandige plastic flessehouder in de handel. Zie figuur 10. De flessehouder is aan de bovenkant open.

2 p 25 □ Leg uit dat het niet nodig is de flessehouder van een deksel te voorzien.

figuur 10



Opwarmen van een tropisch aquarium

Piet vult zijn tropisch aquarium met een bekende hoeveelheid leidingwater van $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Dat water moet hij gaan verwarmen. Daarvoor heeft hij een elektrische dompelaar met een vermogen van 300 W .

Piet schat de warmtecapaciteit van zijn aquarium met inhoud op $900\text{ kJ}/^{\circ}\text{C}$.

Piet verwaarloost het warmteverlies naar de koude omgeving.

- 3 p **26** Bereken hoe lang het duurt om het aquarium met inhoud van $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ tot $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ te verwarmen.

Bij de volgende vraag houden we wel rekening met het warmteverlies naar de koude omgeving.

Janet meet dat het 1 uur duurt om haar aquarium van $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ tot $16\text{ }^{\circ}\text{C}$ te verwarmen.

In werkelijkheid moet de temperatuurstijging van haar aquarium 10 x zo groot zijn, nl. van $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ tot $25\text{ }^{\circ}\text{C}$

- 2 p **27** ■ Duurt het opwarmen van het aquarium met inhoud dan 10 x zo lang als het opwarmen van $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ tot $16\text{ }^{\circ}\text{C}$?

- A** Ja, dat duurt 10 uur.
B Neen, dat duurt korter dan 10 uur.
C Neen, dat duurt langer dan 10 uur.

Een scheikundig toestel

Janny loopt het scheikundelokaal binnen en ziet daar het toestel staan dat is afgebeeld in figuur 11.

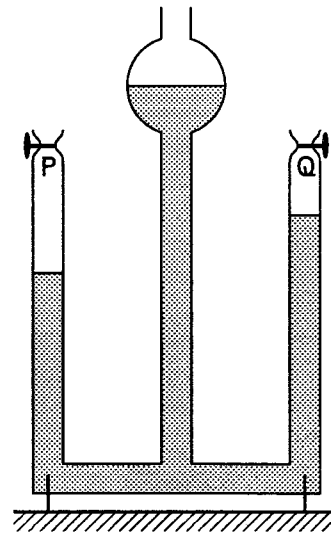
Het toestel bevat onderin vloeistof, maar in de ruimtes P en Q zit kennelijk een gas. Janny ziet onmiddellijk dat de drukken in P en Q niet gelijk zijn. Ook ziet ze dat die drukken niet gelijk zijn aan de druk van de buitenlucht.

Over de druk van het gas in het toestel worden twee uitspraken gedaan.

- 2 p **28** ■ Welke van deze uitspraken is of zijn juist?
1 De druk in de ruimten P en Q is lager dan de druk van de buitenlucht.
2 De druk in ruimte P is lager dan die in ruimte Q.

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

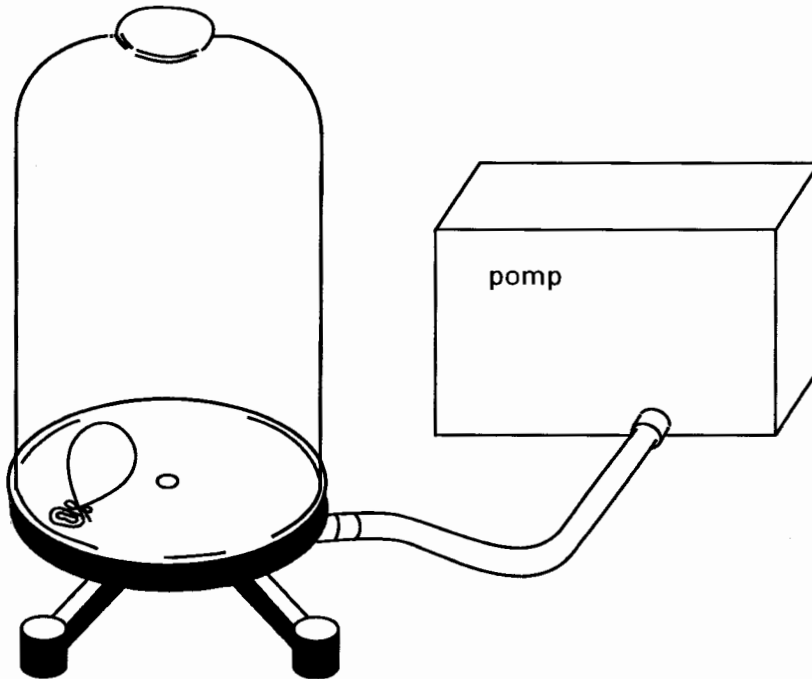
figuur 11



Een ballon

Onder een glazen stolp ligt een slap opgeblazen ballon, die goed dichtgeknoopt is. Zie figuur 12.

figuur 12



- 2 p 29 ■ Men pompt lucht uit de stolp. Je ziet de ballon dan groter worden. Wat gebeurt daarbij met de druk in de ballon?
- A De druk in de ballon wordt kleiner.
 - B Niets: de druk in de ballon blijft even groot.
 - C De druk in de ballon wordt groter.

De koortsthermometer

Jannie is ziek. Ze wil weten of ze koorts heeft. Ze legt bij zichzelf de koortsthermometer aan. Pas na enige tijd wijst het kwik van de thermometer haar lichaamstemperatuur aan. Geef een reden waarom het enige tijd duurt voordat het kwik haar lichaamstemperatuur aanwijst.

- 2 p 30 □ De aanwijzing van de thermometer verandert niet als hij in de veel koudere lucht van de kamer is gebracht om hem af te lezen.
- 2 p 31 ■ Waarom zakt het kwik in de koortsthermometer dan niet?
- A De opwaartse kracht op het kwik houdt het kwik omhoog (Wet van Archimedes).
 - B De temperatuur in de thermometer blijft constant.
 - C Een vernauwing in het kwikbuisje voorkomt het terugstromen van het kwik.
 - D Het kwik stolt na gebruik weer.

Het spionnetje

Een spionnetje is een vlakke spiegel die gemonteerd is op een raamkozijn. De bewoner van een bovenhuis kan de spiegel zo stellen dat hij kan zien wie er voor de deur staat. In de figuur op de bijlage is de situatie getekend.

- 4 p 32 □ Laat door een constructie in deze figuur zien welk gebied de persoon via het spionnetje kan zien. Arceer dat gebied.

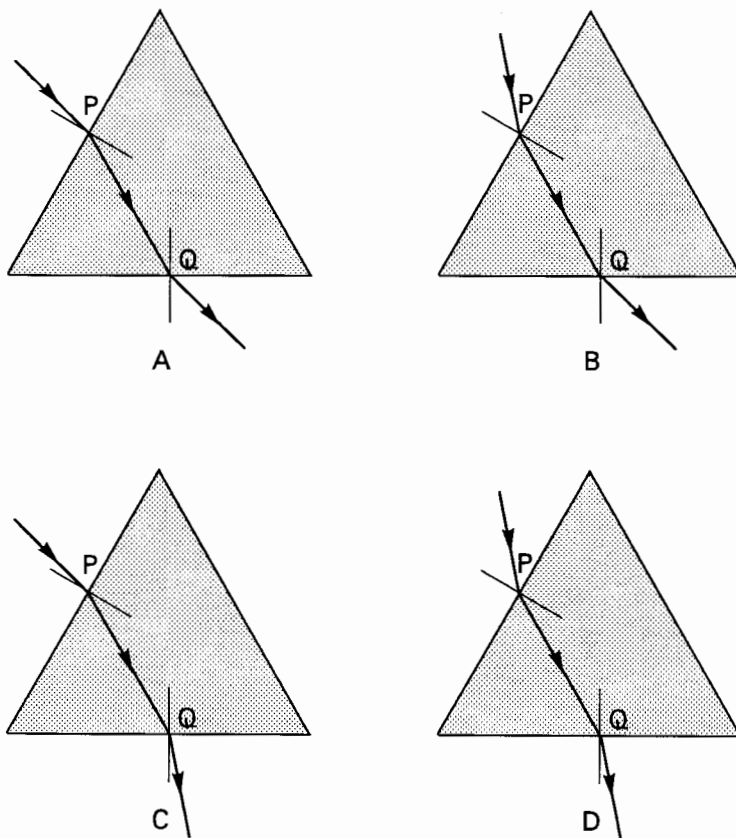
Het prisma

Een prisma is een driehoekig stuk glas.

Op het prisma valt in P een lichtstraal die in Q het prisma verlaat.

In figuur 13 zie je 4 tekeningen.

figuur 13



- 2 p 33 ■ In welke tekening is het verloop van de lichtstraal juist aangegeven?
- A in tekening A
 - B in tekening B
 - C in tekening C
 - D in tekening D

Een projectie

In de figuur op de bijlage is een proefopstelling op ware grootte getekend.

Opgesteld zijn: een pijlvormig voorwerp LL' , een bolle lens en een scherm S .

Op het scherm wordt van het voorwerp een scherp beeld geprojecteerd.

- 3 p 34 □ Construeer in de figuur op de bijlage het pijlvormige beeld dat van het voorwerp op het scherm wordt gevormd.
- 2 p 35 □ Bepaal de vergroting met behulp van figuur op de bijlage.
- 3 p 36 □ Bepaal de plaats van één van de brandpunten van de lens door constructie in de figuur op de bijlage of door berekening.
- Geef dit punt in de figuur op de bijlage aan met de letter F.

Einde