

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 2
Dinsdag 20 juni
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 23 en 26 is
een bijlage toegevoegd.**

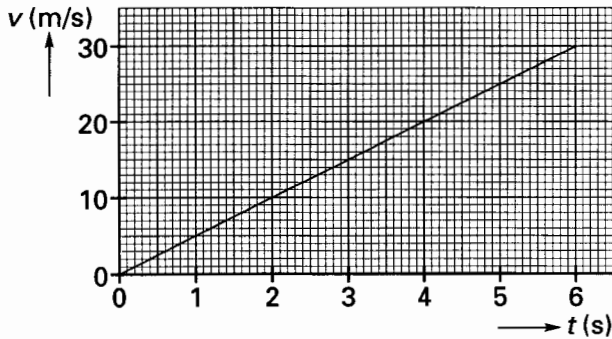
Als bij een open vraag een verklaring,
uitleg of berekening gevraagd wordt,
worden aan het antwoord geen punten
toegekend als deze verklaring, uitleg of
berekening ontbreekt.

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.

Een v,t-diagram

Van een motorfiets is het verband tussen de snelheid v en de tijd t uitgezet in het v,t -diagram van figuur 1.

figuur 1



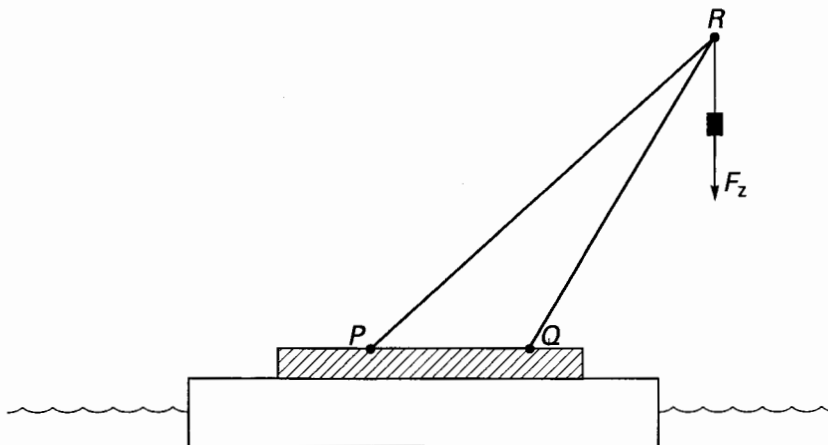
Over de beweging van de motorfiets worden twee uitspraken gedaan.

- 2p 1 ■ Welke van deze uitspraken is of zijn juist?
- 1 Je kunt uit de grafiek de afgelegde weg gedurende de eerste 6 seconden berekenen.
 - 2 Je kunt uit de grafiek de versnelling van de motorfiets berekenen.
- A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

Een hijsinstallatie

Op een werkvlot is een hijsinstallatie gemonteerd. Zie figuur 2.

figuur 2



Aan de hijsinstallatie hangt een voorwerp waarop de zwaartekracht F_z werkt. Door deze last worden er krachten uitgeoefend in de staven PR en QR. Deze staven PR en QR zijn in punt R verbonden en in de punten P en Q vast bevestigd.

- 2p 2 ■ Welke staaf zou men kunnen vervangen door een kabel?
- A geen van beide staven
B alleen staaf PR
C alleen staaf QR

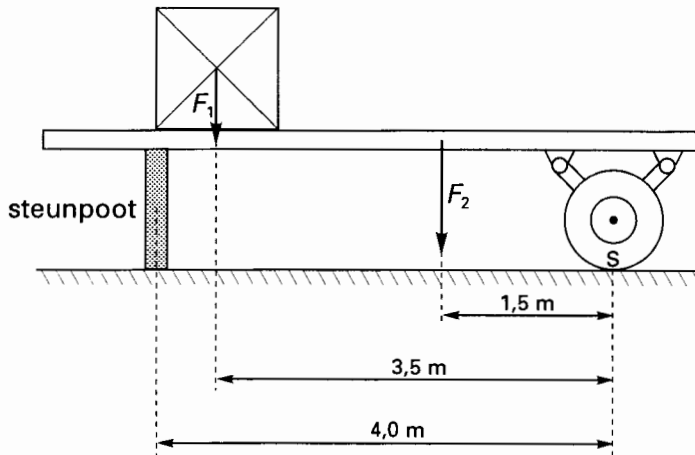
De oplegger

Men heeft een oplegger losgekoppeld. Omdat de oplegger maar één as heeft, is er vóór het loskoppelen een steunpoot neergeklapt. Zie figuur 3.

Op de losgekoppelde oplegger ligt een betonblok, waarop een zwaartekracht F_1 werkt van 10 kN.

De zwaartekracht F_2 op de lege oplegger is 14 kN. Zie figuur 3.

figuur 3



De kracht die de grond op de steunpoot uitoefent, houdt de oplegger in evenwicht. De afstanden van de krachten tot het draaipunt S zijn in figuur 3 aangegeven.

- 4p 3 Bereken de kracht die de grond op de steunpoot van de oplegger uitoefent.

Een gesprek met astronauten bij de maan

Toen astronauten maanreizen maakten, waren de gesprekken met de vluchtleiders in Amerika duidelijk wat vertraagd vergeleken met een normaal gesprek. De vluchtleiders moesten lang op antwoord op een vraag wachten, omdat het radiosignaal helemaal naar de maan moest reizen voordat de vraag door de astronauten gehoord kon worden.

De snelheid van een radiosignaal is even groot als de lichtsnelheid. Deze snelheid kun je opzoeken.

De afstand van de astronauten tot de aarde was $3,8 \cdot 10^8$ m.

- 4p 4 Bereken de vertraging in tijd tussen het stellen van de vraag en het ontvangen van het antwoord vergeleken met een normaal gesprek.

Een squashballetje

Squash wordt gespeeld in een besloten rechthoekige ruimte. Een met lucht gevuld zacht rubberen balletje wordt tegen de muur geslagen. De tegenstander moet het teruggekaatste balletje proberen terug te slaan.

Doordat het balletje tegen de muur en tegen de rackets kaatst, wordt het balletje tijdens het spel warmer. De druk in het balletje neemt daardoor toe.

- 2p 5 Leg met behulp van moleculen uit waarom de druk in het balletje toeneemt als het warmer wordt.

De afgesloten lucht heeft bij het begin van het spel een druk van $11,0 \text{ N/cm}^2$. De barometerstand is $10,0 \text{ N/cm}^2$. De overdruk in het balletje is dus $1,0 \text{ N/cm}^2$. De temperatuur van het balletje is dan $18,0 \text{ }^\circ\text{C}$.

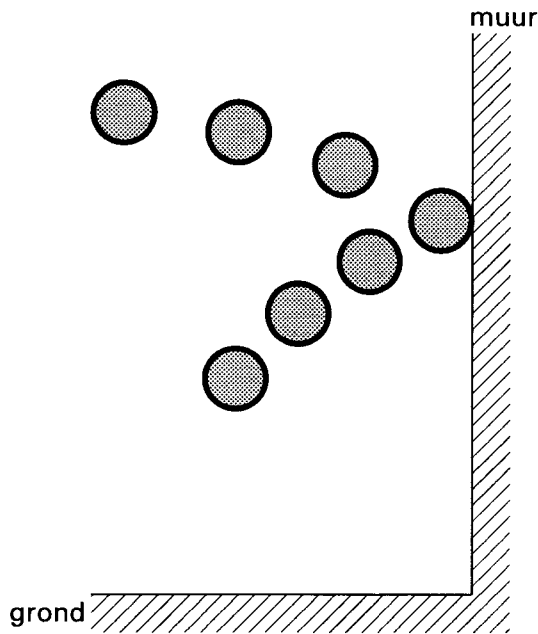
De temperatuur van het balletje is na een tijdje spelen $32,0 \text{ }^\circ\text{C}$ geworden.

Neem aan dat het volume van het balletje constant $65,0 \text{ cm}^3$ is.

- 5p 6 Bereken de overdruk van de lucht in het balletje als de temperatuur $32,0 \text{ }^\circ\text{C}$ is geworden.

In figuur 4 zie je de stroboscopische afbeelding van een squashballetje dat zonder effect tegen de muur kaatst.

figuur 4



- 2p 7 In welke richting heeft het balletje bewogen?
A van beneden, via de muur, naar boven
B van boven, via de muur, naar beneden
C Uit de stroboscopische afbeelding kun je niet opmaken in welke richting het balletje heeft bewogen.

Een rijdende auto

Een auto waarop een zwaartekracht werkt van 10,0 kN rijdt met een constante snelheid over een horizontale weg. Hij legt een afstand af van $5,0 \cdot 10^3$ m. De wrijvingskracht bedraagt daarbij 0,40 kN.

- 2p 8 ■ Hoe groot is de arbeid die de motor van de auto dan heeft verricht?
- A 0 kJ
 - B $2,0 \cdot 10^3$ kJ
 - C $48 \cdot 10^3$ kJ
 - D $50 \cdot 10^3$ kJ
 - E $52 \cdot 10^3$ kJ

Rendement

Een gloeilamp heeft een rendement van 5%.

- 2p 9 ■ Wat betekent dat?
- A 5% van de toegevoerde energie komt vrij in de vorm van licht.
 - B 5% van de toegevoerde energie komt vrij in de vorm van warmte.
 - C 5% van de toegevoerde energie wordt bespaard.

Afslaan van de koortsthermometer

Na gebruik moet het kwik in het reservoir van een koortsthermometer terug gebracht worden. Dat heet het „afslaan” van de thermometer. Dit is een beweging van de hand die de thermometer vasthoudt; die beweging wordt plotseling geremd.

- 2p 10 □ Waarom komt het kwik dan weer in het reservoir terecht?

Een toontje lager

Een toon wordt lager.

- 2p 11 ■ Welke van onderstaande grootheden verandert er dan en hoe?
- A De amplitude wordt kleiner.
 - B De amplitude wordt groter.
 - C De trillingstijd wordt kleiner.
 - D De trillingstijd wordt groter.

Wielrennen

Men kan berekenen en meten dat een top-wielrenner in een klimtijdrit wel een uur lang een vermogen van 300 W gebruikt om hoogte te winnen. De renner en de fiets samen hebben een massa van 70 kg.

- 5p 12 □ Bereken het hoogteverschil dat de renner in 1,0 uur kan overwinnen.

Sigaretterook

Hans blaast 's winters sigaretterook tegen een ijskoude ruit.

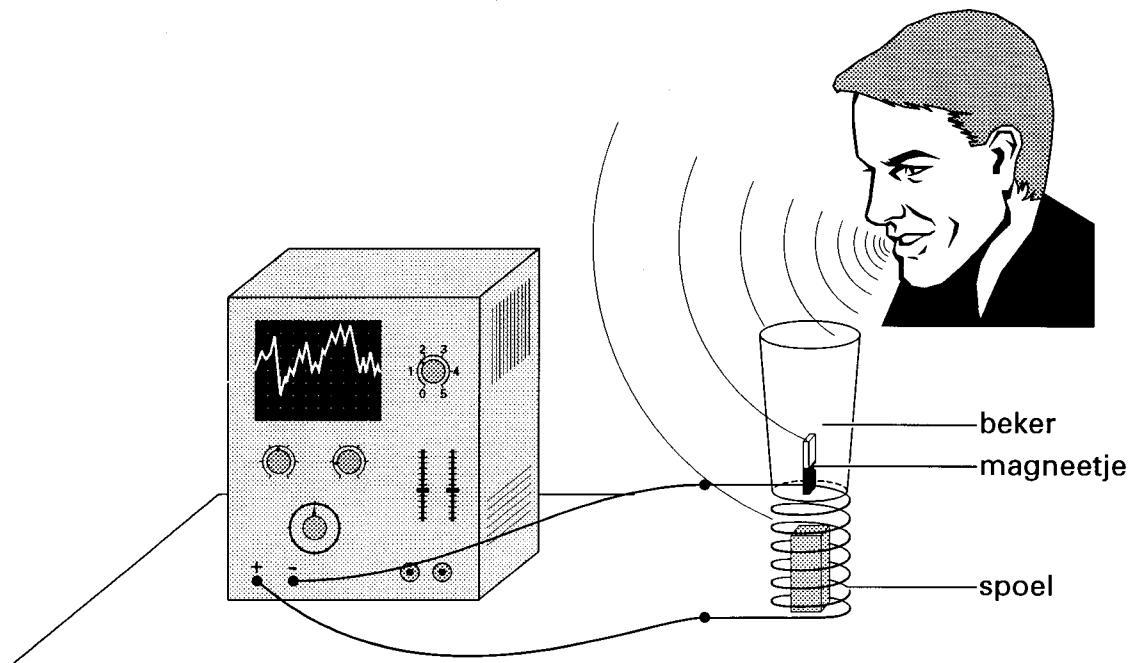
Hij ziet de uitgedemde rook langs de ruit naar beneden gaan. Dit komt omdat er een luchtstroom langs de ruit naar beneden gaat die de uitgedemde rook 'meeneemt'.

- 2p 13 □ Leg uit waarom er vlak langs de ruit een luchtstroom naar beneden gaat.

Een zelfgemaakte microfoon

Frank maakt een microfoon met behulp van een spoel, een plastic beker en een magneetje. Daartoe plakt hij het magneetje in de beker en zet die beker op een spoel met een ijzeren kern erin. De microfoon, die Frank zo heeft gemaakt, verbindt hij met een oscilloscoop. Zie figuur 5 voor een schematische voorstelling.

figuur 5



Als Frank in de beker spreekt, ontstaat op het scherm van de oscilloscoop een signaal. Dat komt omdat tijdens het spreken de beker en het magneetje gaan trillen. Hierdoor verandert het magnetische veld in de spoel en ontstaat er een elektrische stroom.

1p 14 Hoe heet deze stroom?

Frank wil het signaal op de oscilloscoop sterker maken. Daartoe verandert hij drie dingen aan de opstelling.

De veranderingen die Frank aanbrengt, zijn de volgende:

- 1 Frank plakt een sterker magneetje in de beker.
- 2 Frank vervangt de ijzeren kern in de spoel door een koperen kern.
- 3 Frank vervangt de spoel door een spoel met minder windingen.

2p 15 Welke van deze maatregelen is of zijn geschikt om het signaal op de oscilloscoop sterker te maken?

- A alleen 1
- B alleen 2
- C alleen 3
- D zowel 1 als 2
- E zowel 1 als 3
- F zowel 2 als 3

De fietsdynamo

In een fietsdynamo vindt een bepaalde energie-omzetting plaats.

- 2p 16 ■ Welke omzetting is dat?
- A Bewegings-energie wordt omgezet in chemische energie.
 - B Bewegings-energie wordt omgezet in elektrische energie.
 - C Chemische energie wordt omgezet in bewegings-energie.
 - D Chemische energie wordt omgezet in elektrische energie.
 - E Elektrische energie wordt omgezet in bewegings-energie.
 - F Elektrische energie wordt omgezet in chemische energie.

Elektrische lading

Iemand neemt een staaf van perspex die elektrisch neutraal is. Door de staaf te wrijven met een zijden doek wordt de staaf positief geladen.

- 2p 17 ■ Wat is er gebeurd met het aantal positieve en negatieve deeltjes in de staaf?

Het aantal positieve deeltjes is	Het aantal negatieve deeltjes is
----------------------------------	----------------------------------

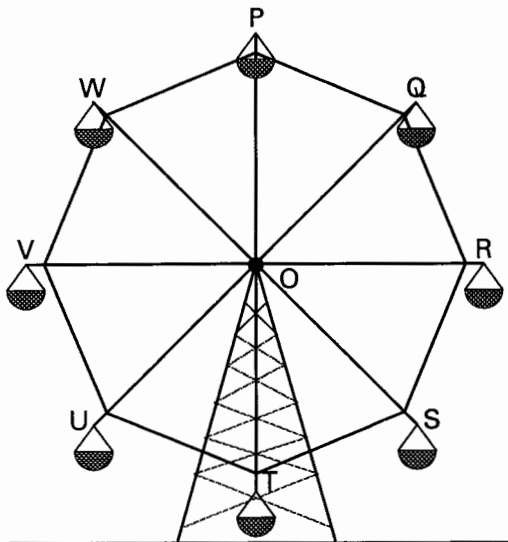
- | | |
|-------------------|------------------|
| A gelijk gebleven | kleiner geworden |
| B groter geworden | kleiner geworden |
| C groter geworden | gelijk gebleven |

Het reuzenrad

Het reuzenrad op de kermis staat stil. Alle gondels zijn nog leeg. De gondels zijn even zwaar. De zwaartekracht op een gondel kan een moment veroorzaken ten opzichte van het draaipunt O.

We bekijken de grootte en het teken van deze momenten. Zie figuur 6.

figuur 6



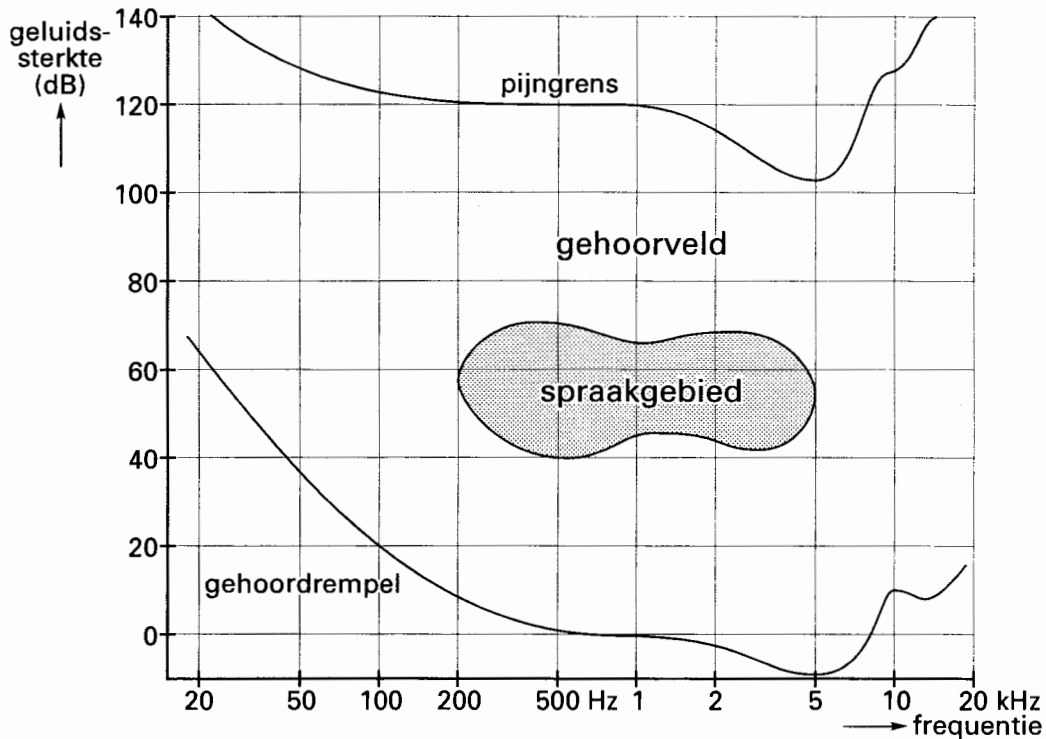
We bekijken de gondels Q, S en U.

- 2p 18 ■ Op welke twee gondels zijn de momenten van de zwaartekracht wat grootte en teken betreft gelijk?
- A op Q en S
 - B op Q en U
 - C op S en U

Spreeken en horen

In figuur 7 zie je een grafiek waarin de gehoordrempel en de pijngrens zijn aangegeven. Als het geluid nog net gehoord wordt, is de sterkte aangegeven met de gehoordrempel. De pijngrens is bereikt als het geluid zo krachtig is, dat de oren pijn doen. Tussen deze twee grenzen ligt het zogenaamde gehoorveld.

figuur 7



De gehoordrempel en de pijngrens zijn geen horizontale rechte lijnen.

- 2p 19 Wat blijkt over de gevoeligheid van het oor bij lage frequenties?

Ongeveer midden in het gehoorveld bevindt zich het spraakgebied. Dit gebied geeft de frequenties en geluidssterktes aan bij het horen van een gesprek.

- 2p 20 Tussen welke frequenties ligt het spraakgebied?

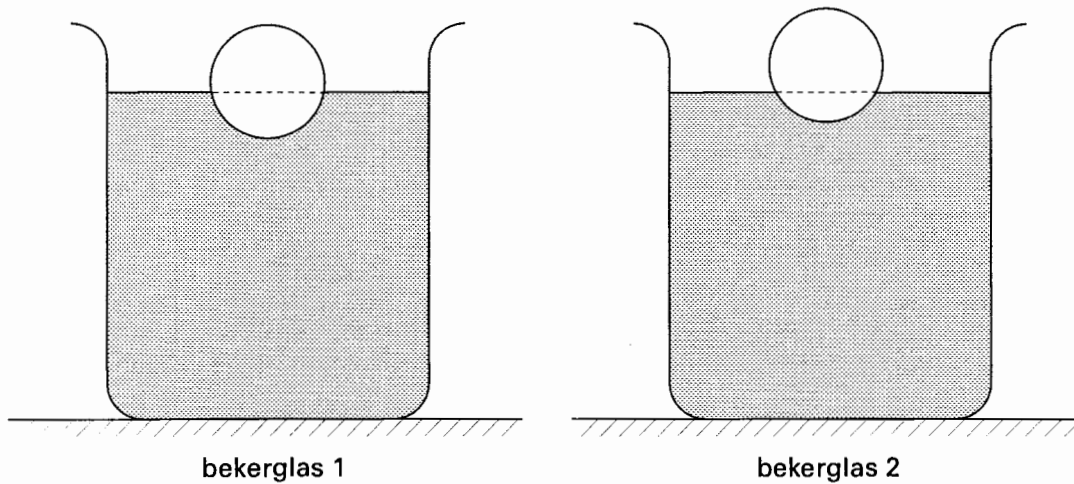
Drijven

Gijs vult een bekeerglas met water en een ander bekeerglas met alcohol.

Hij doet in beide bekeerglazen eenzelfde pingpongballetje.

Beide balletjes blijven drijven, maar liggen niet even diep in de vloeistof. Zie figuur 8.

figuur 8



Over de gebruikte vloeistoffen kun je gegevens opzoeken.

- 2p **21** ■ In welk bekeerglas zit water?
- A in bekeerglas 1
 - B in bekeerglas 2
 - C Dat kun je niet zeggen omdat je niet weet hoe zwaar het pingpongballetje is.
- 2p **22** ■ Welke vloeistof oefent de grootste opwaartse kracht uit op het drijvende balletje?
- A de vloeistof in bekeerglas 1
 - B de vloeistof in bekeerglas 2
 - C Beide vloeistoffen oefenen een even grote opwaartse kracht uit op het drijvende balletje.

Een vergrootglas

Petra bekijkt met behulp van een vergrootglas haar postzegels. Zie figuur 9.

figuur 9



In de figuur op de bijlage zijn het vergrootglas en een postzegel schematisch getekend.

- 4p **23** □ Construeer in deze figuur het beeld van de postzegel.

Spectraalkleuren

- 2p 24 ■ Waardoor wordt wit licht in spectraalkleuren gesplitst?
- A door absorptie
 - B door breking
 - C door terugkaatsing

Een lens

Jan heeft een bolle lens met een brandpuntafstand van 5 cm.

Op 8 cm voor deze lens zet hij een voorwerp.

Op een afstand van 13,3 cm van de lens ontstaat dan een scherp beeld.

- 2p 25 ■ Hoe bereken je de vergroting van de lens bij deze beeldvorming?
- A 5 delen door 13,3
 - B 8 delen door 13,3
 - C 5 delen door 8
 - D 8 delen door 5
 - E 13,3 delen door 8
 - F 13,3 delen door 5

De lamp

Boven een tafel hangt een lamp. De gloeilamp die in de kap hangt, heeft een matglazen bol. Op de bijlage is dat getekend.

- 2p 26 □ Teken in deze figuur het gebied op tafel dat door de gloeilamp direct wordt verlicht.

IJs-en-ijskoud

Voor sommige dranken wordt aanbevolen ze ijskoud te drinken. Een fles met zo'n drank wordt daarom in het diepvriesvak bewaard. Als de fles uit het diepvriesvak wordt gehaald, ontstaat meteen een witte ijsaanslag op de fles. De waterdamp uit de lucht is direct overgegaan in de vaste fase.

- 2p 27 ■ Hoe heet deze fase-overgang?
- A condenseren
 - B rijpen
 - C stollen

De drank in de fles is in het diepvriesvak vloeibaar.

- 2p 28 ■ Wat betekent dat voor het stolpunt van die drank?
- A Het stolpunt is lager dan of gelijk aan de temperatuur van het diepvriesvak.
 - B Het stolpunt ligt tussen de temperatuur van het diepvriesvak en 0 °C.
 - C Het stolpunt is 0 °C.
 - D Het stolpunt ligt boven 0 °C.

Een elektrische dompelaar

Een elektrische dompelaar bevindt zich in een met water gevuld bekeerglas.

Op het tijdstip $t = 0$ schakelt men de dompelaar in.

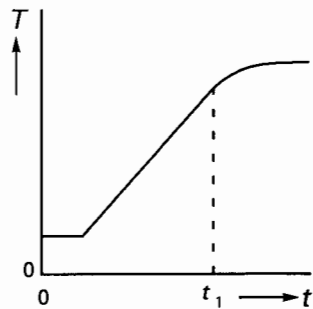
Direkt na het inschakelen geeft de dompelaar nog niet veel warmte af omdat hij eerst zelf warm moet worden.

Op het tijdstip t_1 schakelt men de dompelaar uit.

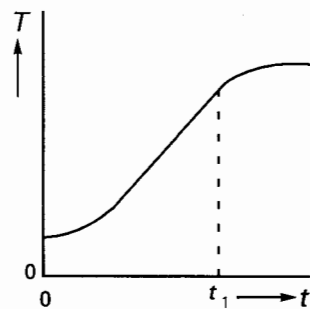
Direct na het uitschakelen staat de dompelaar nog wat warmte af omdat hij dan nog warmer is dan het water.

In figuur 10 staan vier diagrammen waarin de temperatuur T van het water is uitgezet als functie van de tijd t .

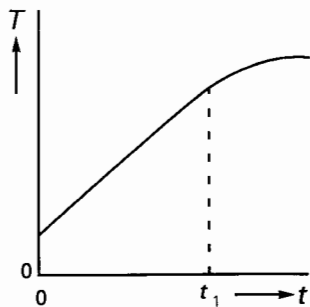
figuur 10



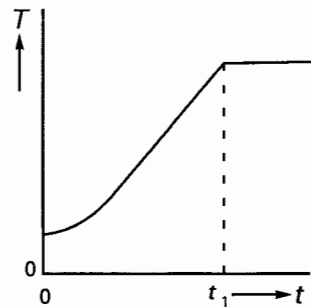
A



B



C



D

2p 29 ■ Welk diagram geeft het temperatuurverloop van het water juist weer?

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

De tijd klok

Een winkelier wil een tijd klok kopen om de reclameverlichting van zijn winkel 's avonds laat uit te schakelen. Hij bespaart dan elektrische energie. De winkelier leest de volgende advertentie:

Tijd klok f 39,95
Besparing f 45,— per week!

De opmerking in de advertentie „bespaart f 45,— per week” is een loze kreet: de besparing is niet altijd f 45,—.

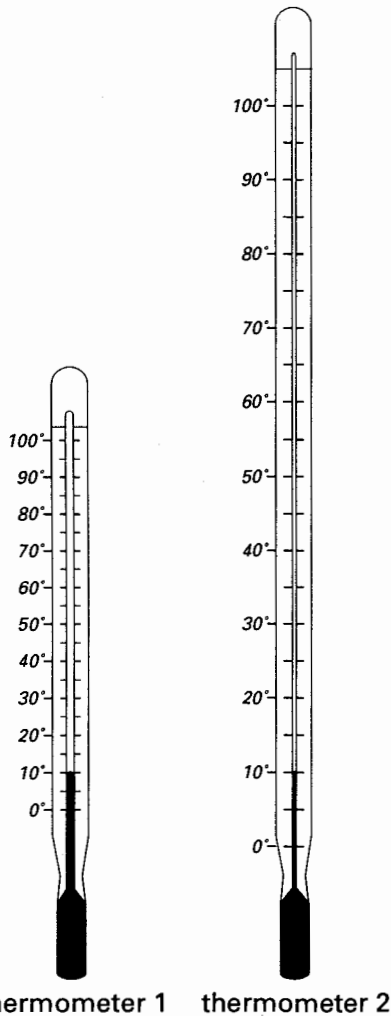
2p 30 □ Geef 2 factoren die invloed hebben op de grootte van de besparing met deze tijd klok.

Een proef met water en een koelvloeistof

Ans en Suzan moeten onderzoeken of de soortelijke warmte van een koelvloeistof groter is dan die van water.

Om de temperatuur van de vloeistoffen te kunnen meten, hebben ze de keuze uit twee thermometers. Zie figuur 11.

figuur 11



2p 31 ■ Welke thermometer kunnen Ans en Suzan het best gebruiken als ze de temperatuur nauwkeurig willen meten?

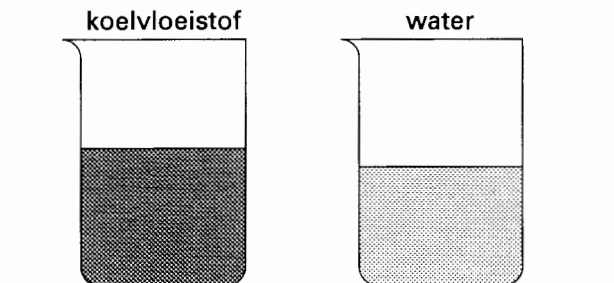
- A thermometer 1
- B thermometer 2
- C Dat maakt niet uit.

Nadat Ans en Suzan een thermometer hebben uitgekozen, vullen ze een bekeerglas met 500 g water en net zo'n bekeerglas met 500 g koelvloeistof.

2p 32 □ Beschrijf hoe Ans en Suzan te werk moeten gaan om 500 g koelvloeistof in het bekeerglas te krijgen.

Het valt Ans en Suzan op dat de vloeistof in beide bekeerglazen met 500 g erin niet even hoog staat. Zie figuur 12.

figuur 12



- 2p **33** ■ Wat kun je uit de beide bekeerglazen met vloeistof opmaken over de dichtheid van de koelvloeistof vergeleken met die van water?
- A De dichtheid van de koelvloeistof is kleiner dan die van water.
 - B De dichtheid van de koelvloeistof is gelijk aan die van water.
 - C De dichtheid van de koelvloeistof is groter dan die van water.
 - D Je kunt deze dichtheden niet vergelijken omdat de volumes niet gegeven zijn.

De bekeerglazen worden met dezelfde dompelaar even lang verwarmd. Aan het begin en einde van het verwarmen wordt de temperatuur gemeten. Hieronder zie je de aantekeningen over de proef.

aantekeningen

<input type="radio"/>		$m = 500\text{ g}$	
<input type="radio"/>	<u>koelvloeistof</u>		<u>water</u>
<input type="radio"/>	begin: $17,5^\circ\text{C}$		begin: 14°C
<input type="radio"/>	na 4 min.: 48°C		na 4 min.: 33°C
<input type="radio"/>			

Aan de hand van deze aantekeningen trekken Ans en Susan een conclusie over de soortelijke warmte van de koelvloeistof vergeleken met die van water.

- 3p **34** □ Leg uit welke van beide stoffen de grootste soortelijke warmte heeft.

Inwendige bestraling

Als men een deel van het lichaam van een mens van binnen uit wil bestralen, gebruikt men indien mogelijk een stof die α -straling uitzendt.

- 2p **35** □ Leg uit dat bij deze inwendige bestraling het gebruik van een stof die α -straling uitzendt een voordeel heeft vergeleken met een stof die γ -straling uitzendt.

Het maken van een weerstand

Lenie wil van constantaandraad een weerstand van $1,0\ \Omega$ maken. Ze wil daartoe van een klos constantaandraad de goede lengte afknippen. Op de klos staat dat de doorsnede van de draad $0,50\ \text{mm}^2$ is.

- 3p **36** □ Bereken de lengte van de constantaandraad die Lenie nodig heeft.

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

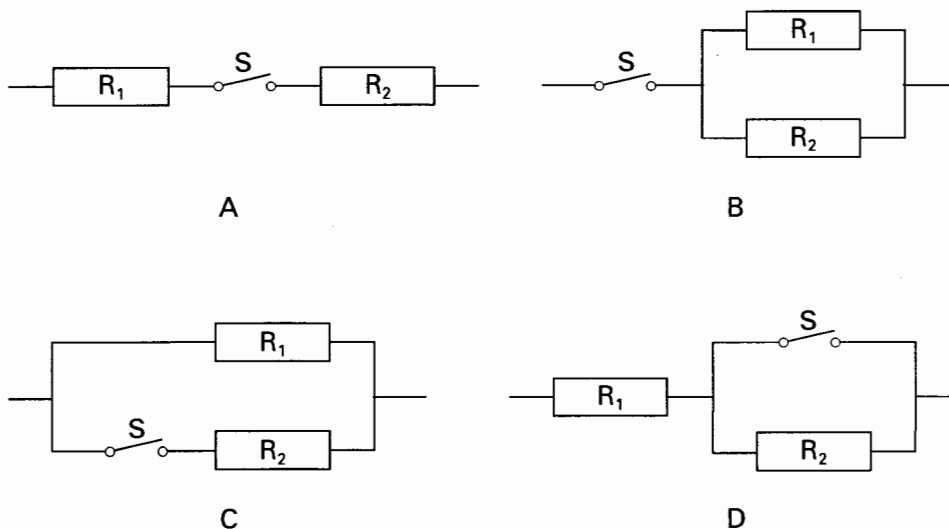
Een verwarmingsplaatje

Een koffiezetapparaat heeft een elektrisch verwarmingsplaatje om de koffie warm te houden. Het verwarmingsplaatje heeft twee standen. Een lage stand om een normale hoeveelheid koffie en een hoge stand om een grotere hoeveelheid koffie warm te houden. Arno ziet op het type-plaatje dat het vermogen in de lage stand 48 W is en in de hoge stand 65 W. Beide bij een spanning van 220 V.

3p **37** Leg uit in welke stand de weerstand van het verwarmingsplaatje het grootst is.

In het verwarmingsplaatje zitten twee verwarmingspiralen. De ene spiraal heeft een weerstand R_1 , de andere een weerstand R_2 . In de lage stand is er één weerstand in gebruik. In de hoge stand wordt ook de tweede weerstand ingeschakeld als je de schakelaar S sluit. In figuur 13 zijn vier schakelingen getekend.

figuur 13



2p **38** ■ In welke schakeling wordt door het sluiten van de schakelaar S ook de tweede weerstand ingeschakeld?

- A in schakeling A
- B in schakeling B
- C in schakeling C
- D in schakeling D

Einde