

Voorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 2
Dinsdag 20 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.

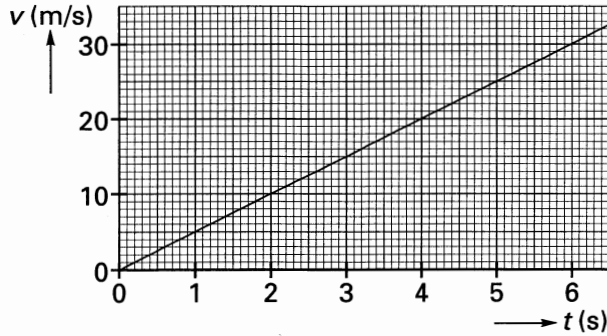
**Dit examen bestaat uit 41 vragen.
Voor elk vraagnummer is aangegeven
hoeveel punten met een goed antwoord
behaald kunnen worden.
Voor de uitwerking van de vragen 26, 27 en
30 is een bijlage toegevoegd.**

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.

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

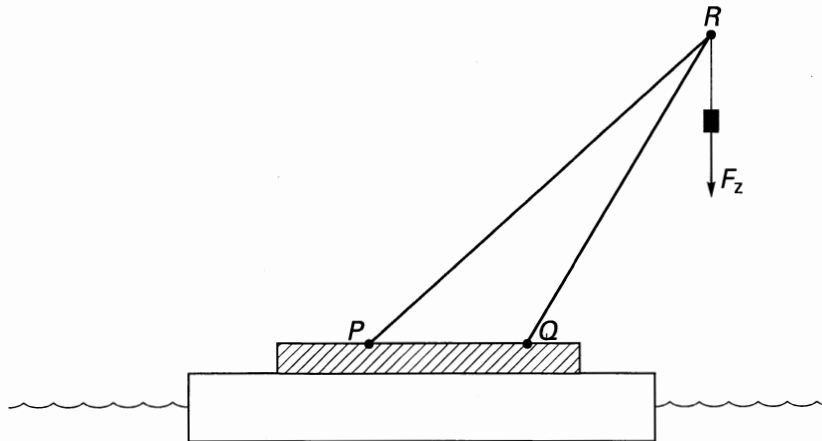


- 2p **1** ■ Over de beweging van de motorfiets worden twee uitspraken gedaan. Welke van deze uitspraken is juist?
- 1 De motorfiets heeft een beweging met constante snelheid.
2 De motorfiets heeft een beweging met een constante versnelling.
- A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2

Een hijsinstallatie

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

figuur 2



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

Een gesprek via de satelliet

Als er op de televisie een gesprek wordt gevoerd tussen twee mensen via een zogenaamde satellietverbinding wordt het gesprek wat vertraagd. Dat komt omdat er tijd nodig is om de signalen van de spreker via de satelliet naar de luisteraar ver weg op aarde te sturen. De snelheid waarmee de signalen zich voortbewegen is gelijk aan de lichtsnelheid. Deze snelheid kun je opzoeken. In een bepaald gesprek heeft het signaal 0,28 s nodig om via de satelliet de luisteraar te bereiken.

- 3p 3 Bereken de afstand die het signaal aflegt.

De tram

In de herfst komt het voor dat er boombladeren op de natte tramrails komen te liggen. Het duurt dan soms wel 18 seconden voordat een tram met een snelheid van 40 km/uur (= 11 m/s) tot stilstand komt. Neem aan dat de tram daarbij een constante vertraging heeft.

- 4p 4 Bereken de remweg van de tram.

Men strooit in zo'n geval wel zand op de rails.

De tram komt hierdoor sneller tot stilstand.

- 1p 5 Welke kracht is door het strooien van het zand toegenomen?

Druk

Op een vloer staat een piano. De piano weegt $4,0 \cdot 10^3$ N en staat op 4 poten. Elke poot heeft een oppervlakte van $2,0 \text{ cm}^2$. Elke poot wordt gelijk belast.

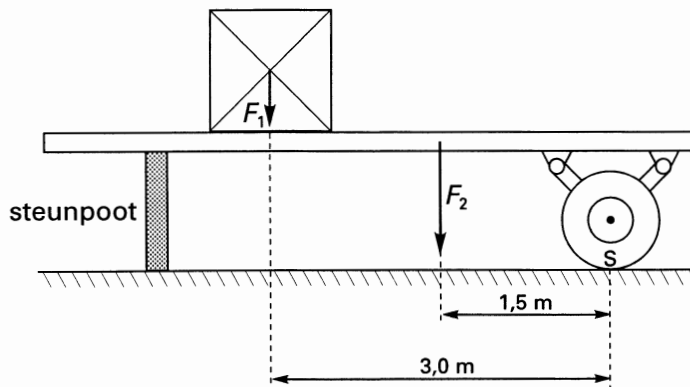
- 2p 6 Hoe groot is de druk van de piano op de vloer?

- A $0,50 \cdot 10^3 \text{ N/cm}^2$
- B $1,0 \cdot 10^3 \text{ N/cm}^2$
- C $2,0 \cdot 10^3 \text{ N/cm}^2$
- D $4,0 \cdot 10^3 \text{ N/cm}^2$
- E $8,0 \cdot 10^3 \text{ N/cm}^2$
- F $32 \cdot 10^3 \text{ N/cm}^2$

De oplegger

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

figuur 3



De zwaartekracht F_1 op het betonblok is 7,5 kN.

De zwaartekracht F_2 op de lege oplegger is 15 kN.

De afstanden van F_1 en F_2 tot het draaipunt S zijn in figuur 3 aangegeven.

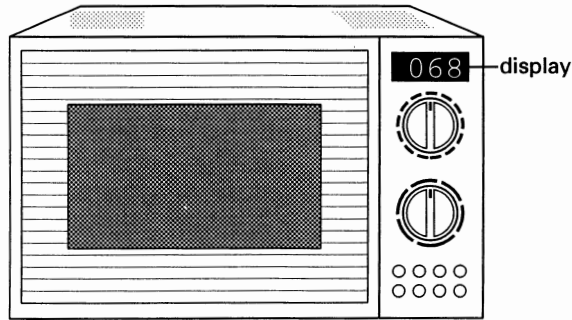
- 2p 7 Vergelijk de momenten van deze beide krachten ten opzichte van het aangegeven punt S.

- A moment van $F_1 <$ moment van F_2
- B moment van $F_1 =$ moment van F_2
- C moment van $F_1 >$ moment van F_2

Voorverwarmen van een oven

Om een appeltaart te bakken moet Joop zijn heteluchtoven eerst voorverwarmen. Tijdens het voorverwarmen kan de temperatuur worden afgelezen op een display. Zie figuur 4.

figuur 4



Het duurt een halve minuut om de temperatuur van $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ tot $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ te laten stijgen.

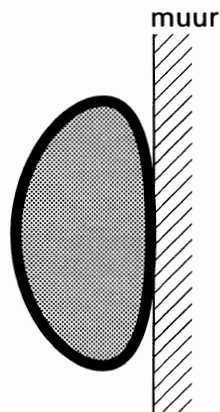
- 2p **8** ■ Duurt het ook een halve minuut om de temperatuur van $190\text{ }^{\circ}\text{C}$ op $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ te brengen?
- A Ja, dat duurt ook een halve minuut.
 - B Nee, dat duurt korter dan een halve minuut.
 - C Nee, dat duurt langer dan een halve minuut.

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.

Wanneer het balletje de muur raakt, wordt het in elkaar gedrukt. In figuur 5 zie je dat getekend.

figuur 5



De lucht in het balletje heeft, voordat het balletje de muur bereikt, een volume van 65 cm^3 en een druk van 11 N/cm^2 . In de situatie van figuur 5 is het volume van het balletje 45 cm^3 geworden. Neem aan dat de temperatuur van het balletje constant blijft.

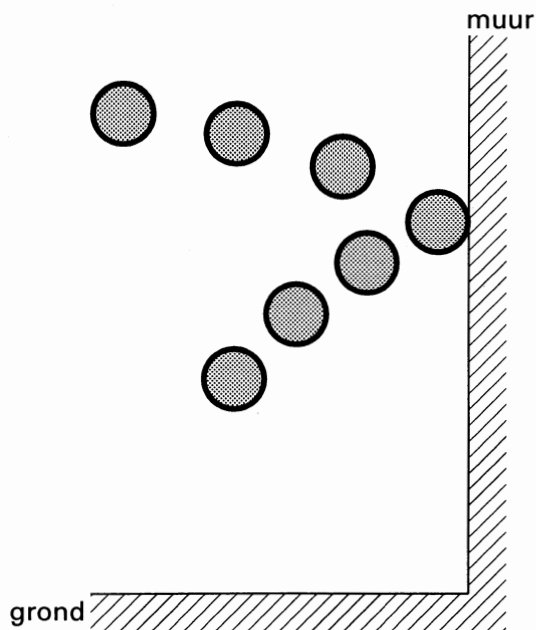
- 3p **9** □ Bereken de druk in het balletje als het volume 45 cm^3 is.

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

- 2p 10 Leg met behulp van moleculen uit waarom de druk in het balletje toeneemt als het warmer wordt.

In figuur 6 zie je de stroboscopische afbeelding van een squashballetje dat zonder effect tegen de muur kaatst.

figuur 6



- 2p 11 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 toontje lager

Een toon wordt lager.

- 2p 12 Welke grootte verandert er dan en hoe?
A De amplitude wordt kleiner.
B De amplitude wordt groter.
C De frequentie wordt kleiner.
D De frequentie wordt groter.

Wielrennen

Men kan berekenen en meten dat een top-wielrenner in een klimtijdrit gedurende lange tijd een vermogen van 400 W kan leveren.

Tijdens een tijdrit verricht de renner een arbeid van $1,2 \cdot 10^6$ J.

- 3p 13 Bereken hoe lang die rit heeft geduurd.

Neem aan dat alle door de renner verrichte arbeid wordt omgezet in zwaarte-energie. De renner en de fiets hebben samen een massa van 70 kg.

- 3p 14 Bereken hoeveel hoger de renner in de tijdrit is gekomen.

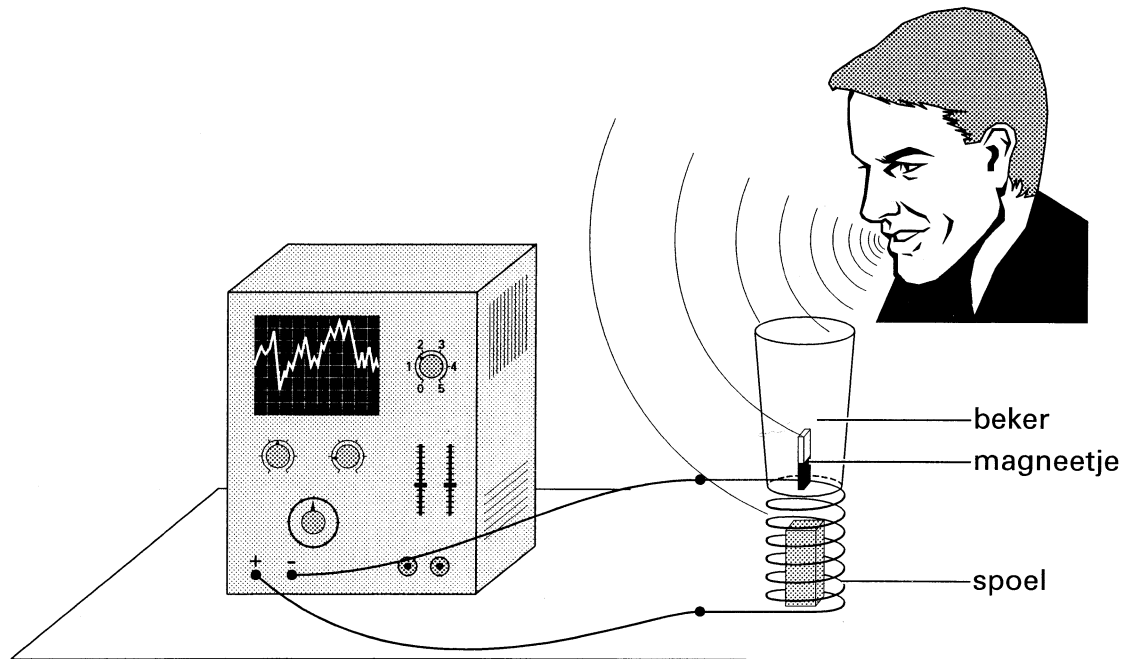
In werkelijkheid wordt niet alle arbeid die de renner verricht, omgezet in zwaarte-energie.

- 2p 15 Leg uit welke energie-vorm bij het stijgen ook ontstaat.

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 7 voor een schematische voorstelling.

figuur 7



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 **16** Hoe heet deze stroom?

Frank wil het signaal op de oscilloscoop sterker maken.

- 2p **17** ■ Wat kan Frank doen om het signaal sterker te maken?
- A Een spoel met minder windingen nemen.
 - B Een sterker magneetje in de beker plakken.
 - C In de spoel een koperen kern zetten in plaats van de ijzeren kern.

De fietsdynamo

In een fietsdynamo vindt een bepaalde energie-omzetting plaats.

- 2p **18** ■ 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

Een staaf is elektrisch neutraal. Door de staaf te wrijven met een doek wordt de staaf negatief geladen.

- 2p 19 ■ 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 | kleiner geworden | gelijk gebleven |
| B | kleiner geworden | groter geworden |
| C | gelijk gebleven | groter geworden |

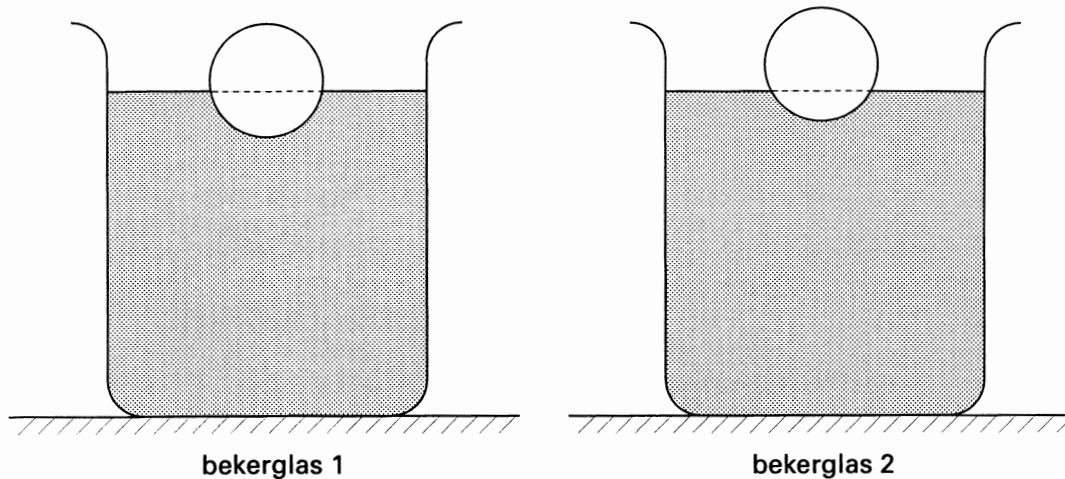
Drijven

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

De dichtheid van water is groter dan die van alcohol. Gijs doet in beide bekeerglazen eenzelfde pingpongballetje.

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

figuur 8



- 2p 20 ■ 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.

Rendement

Een gloeilamp heeft een rendement van 5%.

- 2p 21 ■ 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.

De duikersfles

Duikers die een tijdje onder water willen blijven, moeten een duikersfles gebruiken.

In een volle fles zit 10 liter samengeperste lucht met een druk van 200 bar.

- 2p 22 □ Met hoeveel liter met een buitenluchtdruk van 1 bar en van dezelfde temperatuur komt dit overeen?

De tijdklok

Een winkelier leest de volgende advertentie:

Tijdklok f 39,95
Besparing f 45,-- per week!

De winkelier wil de tijdklok kopen om de reclameverlichting van zijn winkel 's avonds laat uit te schakelen. Hij bespaart dan elke nacht 10 uur elektrische energie.

De winkelier wil uitrekenen of de advertentie klopt.

De verlichting heeft een vermogen van 1,2 kW.

1 kWh kost in de woonplaats van de winkelier f 0,20.

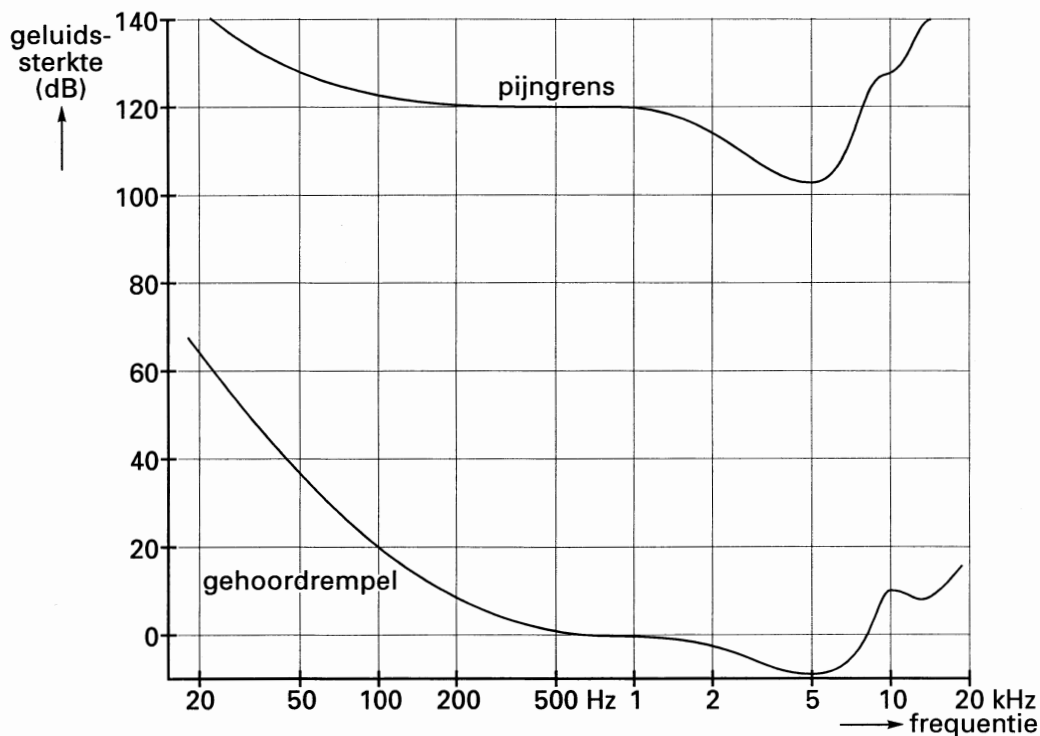
- 4p **23** Bereken hoeveel geld aan energiekosten de winkelier met zo'n tijdklok per week bespaart.

Het menselijk gehoor

In figuur 9 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.

figuur 9



- 2p **24** Bij welke geluidssterkte wordt een zwakke toon van 100 Hz nog juist gehoord?

- 2p **25** Bij welke frequentie is het oor het gevoeligst voor pijn?

De ruit

Marianne loopt door een straat waarvan het wegdek in de schaduw ligt omdat er hoge huizen langs de straat staan. Op het wegdek ziet ze de lichtvlek van een ruit waarop de zon schijnt. In de figuur op de bijlage is de situatie in doorsnede getekend.

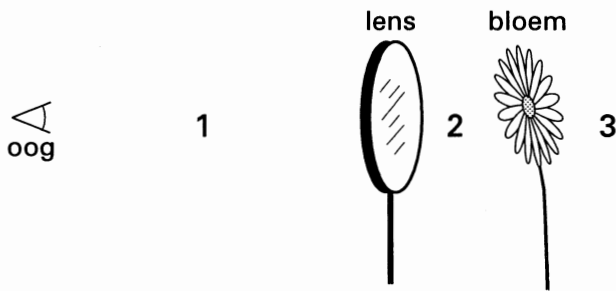
- 2p **26** Teken de lichtstraal waaruit blijkt dat er geen direct zonlicht het wegdek bereikt.

- 3p **27** Construeer de lichtvlek die op het wegdek ontstaat door de spiegeling tegen de ruit. Geef die vlek duidelijk aan.

Een vergrootglas

Petra kijkt door een vergrootglas naar een bloem. Zij houdt de bloem tussen de bolle lens en een brandpunt ervan. Zie figuur 10.

figuur 10



- 2p 28 ■ Waar ontstaat het vergrote beeld dat door de lens van de bloem wordt gevormd?
- A links van de lens bij 1
 - B tussen de lens en de bloem bij 2
 - C rechts van de bloem bij 3

Spectraalkleuren

- 2p 29 ■ Waardoor wordt wit licht in spectraalkleuren gesplitst?
- A door absorptie
 - B door breking
 - C door terugkaatsing

De lamp

Boven een tafel hangt een lamp. Om de lamp hangt een kap. Op de bijlage is dat getekend.

- 2p 30 □ Teken in deze figuur het gebied op tafel dat door de lamp direct wordt verlicht.

De smeltveiligheid

Een smeltveiligheid dient om een elektrische installatie te beveiligen.

- 2p 31 □ Leg uit hoe een smeltveiligheid werkt.

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 32 ■ Hoe heet deze fase-overgang?
- A condenseren
 - B rijpen
 - C stollen

De drank in de fles is in het diepvriesvak vloeibaar.

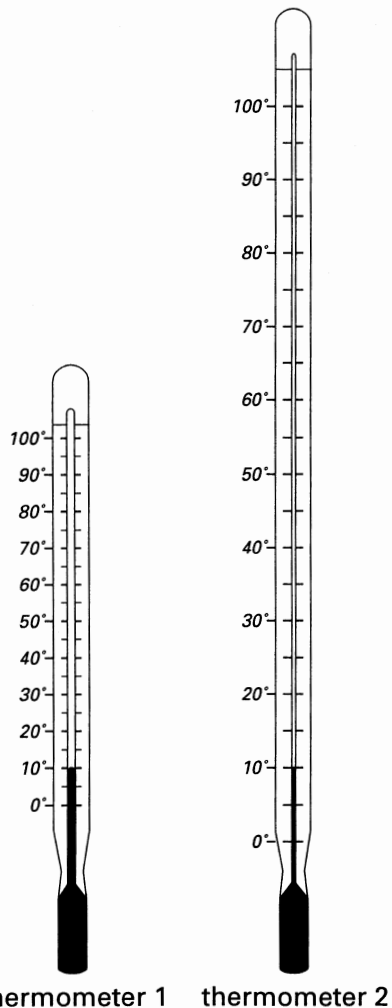
- 2p 33 ■ Wat betekent dat voor het stolpunt van die drank?
- A Het stolpunt is lager dan of gelijk aan de temperatuur van het diepvriesvak.
 - B Het stolpunt ligt tussen de temperatuur van het diepvriesvak en 0 °C.
 - C Het stolpunt is 0 °C.
 - D Het stolpunt ligt boven 0 °C.

Een 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 34 ■ Welke thermometer kunnen Ans en Suzan het best gebruiken als ze de temperatuur nauwkeurig willen meten?

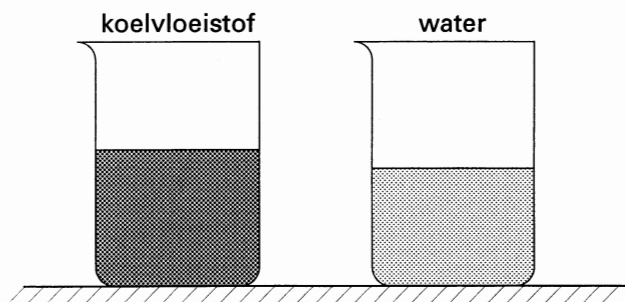
- A thermometer 1
- B thermometer 2
- C Dat maakt niet uit.

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 35 □ 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 36 ■ 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 verwarmd tot de inhoud $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ in temperatuur is gestegen. 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"/>	temperatuurstijging $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.		temperatuurstijging $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
<input type="radio"/>	na 2 minuten		na 4 minuten
<input type="radio"/>	en 50 seconden		en 10 seconden

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

- 2p 37 ■ Welke conclusie is juist?
- A De soortelijke warmte van de koelvloeistof is kleiner dan die van water.
 - B De soortelijke warmte van de koelvloeistof is even groot als die van water.
 - C De soortelijke warmte van de koelvloeistof is groter dan die van water.
 - D Je kunt geen conclusie trekken omdat je het vermogen van de dompelaar niet weet.

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 koude luchtstroom langs de ruit naar beneden gaat die de uitgedemde rook 'meeneemt'.

- 2p 38 □ Waarom gaat er vlak langs de koude ruit een luchtstroom naar beneden?

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

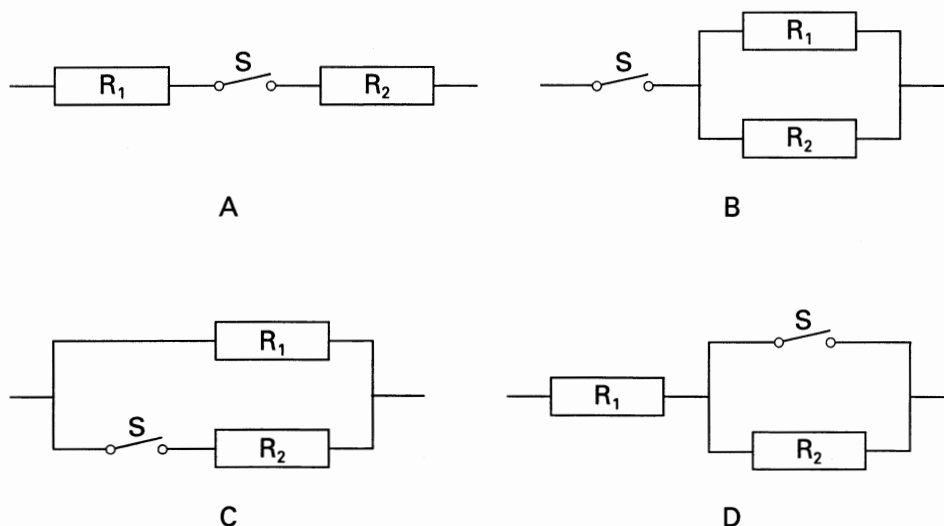
Een verwarmingsplaatje

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.

- 2p 39 ■ Hoe groot is de stroomsterkte die hoogstens door het verwarmingsplaatje gaat?
- A 0,22 A
 - B 0,30 A
 - C 0,51 A
 - D 1,9 A
 - E 3,4 A
 - F 4,6 A

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 40 ■ 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

Koperdraad

Van koperen verbindingsdraden wordt vaak aangenomen dat de weerstand ervan te verwaarlozen is.

Toch heeft een koperdraad ook weerstand.

- 3p 41 □ Bereken de weerstand van een koperdraad van 10 m lengte en een doorsnede van $1,0 \text{ mm}^2$.

Einde