

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

Tijdvak 1
Woensdag 30 mei
13.30–15.30 uur

Voor dit examen zijn maximaal 90 punten te behalen; het examen bestaat uit 45 vragen. Voor elk vraagnummer is aangegeven hoeveel punten met een goed antwoord behaald kunnen worden. Voor de uitwerking van de vragen 4, 13, 38 en 39 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, dan worden alleen de eerste twee in de beoordeling meegeteld.

De warmtemeter

Veel warmteproeven worden met een warmtemeter (joulemeter) gedaan. Zo'n warmtemeter heeft een goede isolatie.

- 2p 1 Geef twee manieren waarop men de warmte-uitwisseling tussen de warmtemeter en de omgeving kan beperken.

Geluid

Over geluid worden twee uitspraken gedaan.

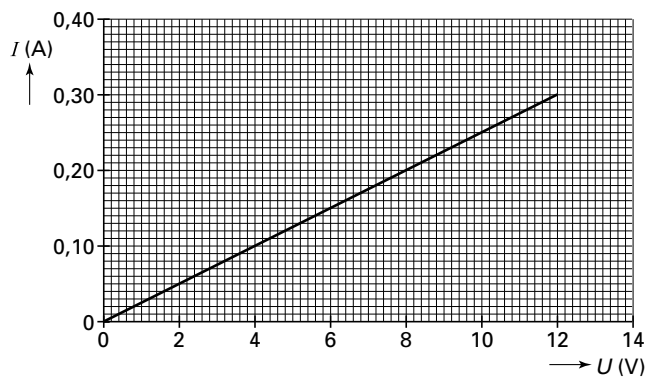
- 2p 2 Welke van deze uitspraken is of zijn juist?
- 1 De toonhoogte van het geluid is afhankelijk van de frequentie.
2 De geluidssterkte is afhankelijk van de amplitude.
- A geen van beide
B alleen 1
C alleen 2
D zowel 1 als 2

Weerstand

Carl bepaalt de weerstand van een draad door bij verschillende spanningen over die draad de stroomsterkte te meten.

Hij tekent op grond van zijn metingen de grafiek uit figuur 1.

figuur 1



- 2p 3 Hoe groot is de weerstand van de draad?
- A 0,025 Ω
B 0,30 Ω
C 3,6 Ω
D 12 Ω
E 40 Ω

De passpiegel

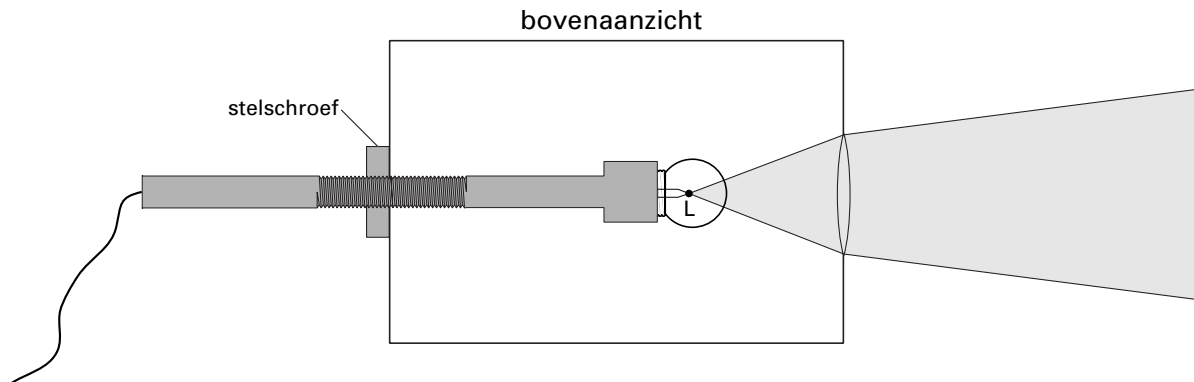
Karin wil een nieuwe passpiegel kopen. Als Karin voor een spiegel staat die ze wel leuk vindt, vraagt ze zich af hoe lang die spiegel moet zijn om zichzelf daarin geheel te kunnen zien.

- 3p 4 Teken in de figuur op de bijlage het gedeelte van de spiegel waarin Karin zichzelf geheel kan zien. Geef dat gebied duidelijk aan.

Het lichtkastje

Tijdens een practicumles schakelt Thijs de lamp van een lichtkastje in. Er zit een bolle lens in het kastje. Hij ziet dat de lichtbundel die uit het kastje komt niet evenwijdig is. Zie figuur 2.

figuur 2



- 2p **5** ■ Wat voor soort lichtbundel komt er uit het kastje?
- A een convergente bundel
 - B een diffuse bundel
 - C een divergente bundel

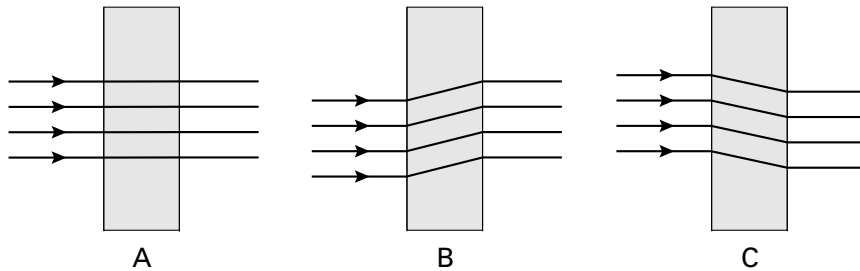
Thijs wil dat er een evenwijdige bundel uit het lichtkastje komt. Door middel van de stelschroef kan hij de lamp verschuiven.

- 2p **6** □ Leg uit of Thijs de lamp naar de lens toe of van de lens af moet verschuiven.

Als Thijs de lamp goed heeft ingesteld, laat hij de evenwijdige bundel door een blok glas gaan.

In figuur 3 zijn drie tekeningen gegeven.

figuur 3



- 2p **7** ■ In welke van de tekeningen is de lichtbundel door het blok glas juist getekend?
- A in tekening A
 - B in tekening B
 - C in tekening C

Lading

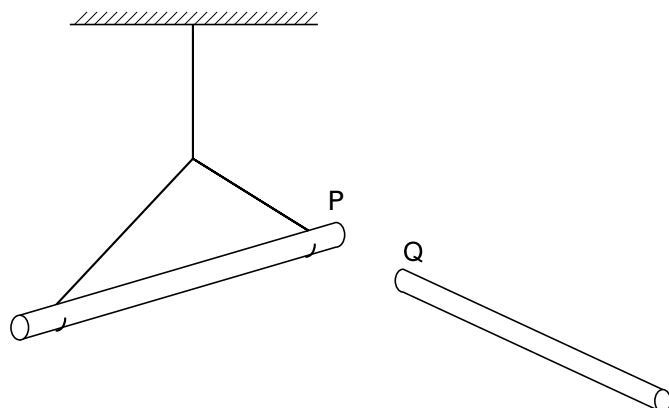
Bij een practicum wordt een ongeladen plastic staafje P opgehangen, zodat het staafje vrij kan bewegen.

Een ander plastic staafje Q wordt met een doek gewreven, waardoor het geladen wordt.

Men komt nu met dit geladen staafje Q dicht bij het staafje P zonder het aan te raken.

Zie figuur 4.

figuur 4



- 2p **8** ■ Gaat staafje P bewegen?
- A Ja, P wordt aangetrokken door Q.
 - B Ja, P wordt afgestoten door Q.
 - C Nee, de staafjes oefenen geen kracht op elkaar uit.

Smeltveiligheid

Chantal en Samantha moeten een elektriciteitsgroep in huis voorzien van een smeltveiligheid (zekering). Op de groep is alleen een radiatorkachel van 2500 W aangesloten. De spanning is 230 volt.

Ze hebben de keuze uit zekeringen van 10 A en 16 A.

Chantal zegt dat een zekering van 10 A voldoende is.

Samantha zegt dat een zekering van 16 A nodig is.

- 2p **9** ■ Wie heeft gelijk?
- A geen van beiden: ook 16 A is nog niet voldoende
 - B Chantal
 - C Samantha

Muggenpieper

Een muggenpieper is een apparaatje dat een hoge toon uitzendt. Dit geluid verdrijft de muggen. Een nadeel is dat veel mensen de toon nog net kunnen horen.

- 2p **10** ■ Tussen welke frequenties ligt het geluid dat de muggenpieper uitzendt?

- A tussen 5 Hz en 50 Hz
- B tussen 50 Hz en 500 Hz
- C tussen 500 Hz en 5.000 Hz
- D tussen 5.000 Hz en 15.000 Hz
- E tussen 15.000 Hz en 25.000 Hz
- F tussen 25.000 Hz en 50.000 Hz

Monique wil de frequentie van de muggenpieper meten in het natuurkundelokaal.

- 2p **11** □ Welke twee apparaten heeft ze daarvoor nodig?

Een schommel

Nienke schommelt. Zie figuur 5.

figuur 5



- 1p **12** Nienke bevindt zich in de situatie van figuur 5 in de hoogste stand. Geef een energieomzetting die onmiddellijk hierna plaatsvindt.

Het zitplankje en Nienke ondervinden samen een zwaartekracht van 300 N. Op de bijlage is de situatie schematisch weergegeven. Ook de resulterende kracht is hierin aangegeven. De tekening is op schaal.

- 3p **13** Bepaal in de figuur op de bijlage door middel van een constructie de grootte van de spankracht in het touw. Vul je antwoord in onder deze figuur.

Een bliksemstraal

Jos leest de volgende tekst:

In een onweersbui kan een zeer groot spanningsverschil ontstaan. Dit bedraagt zo'n 6 miljoen volt. Wanneer de bliksem inslaat, loopt er gedurende korte tijd een zeer grote stroom. Deze is gemiddeld zo'n 30 000 ampère.

- 2p **14** Bereken uit deze gegevens het gemiddelde vermogen van een bliksemstraal.

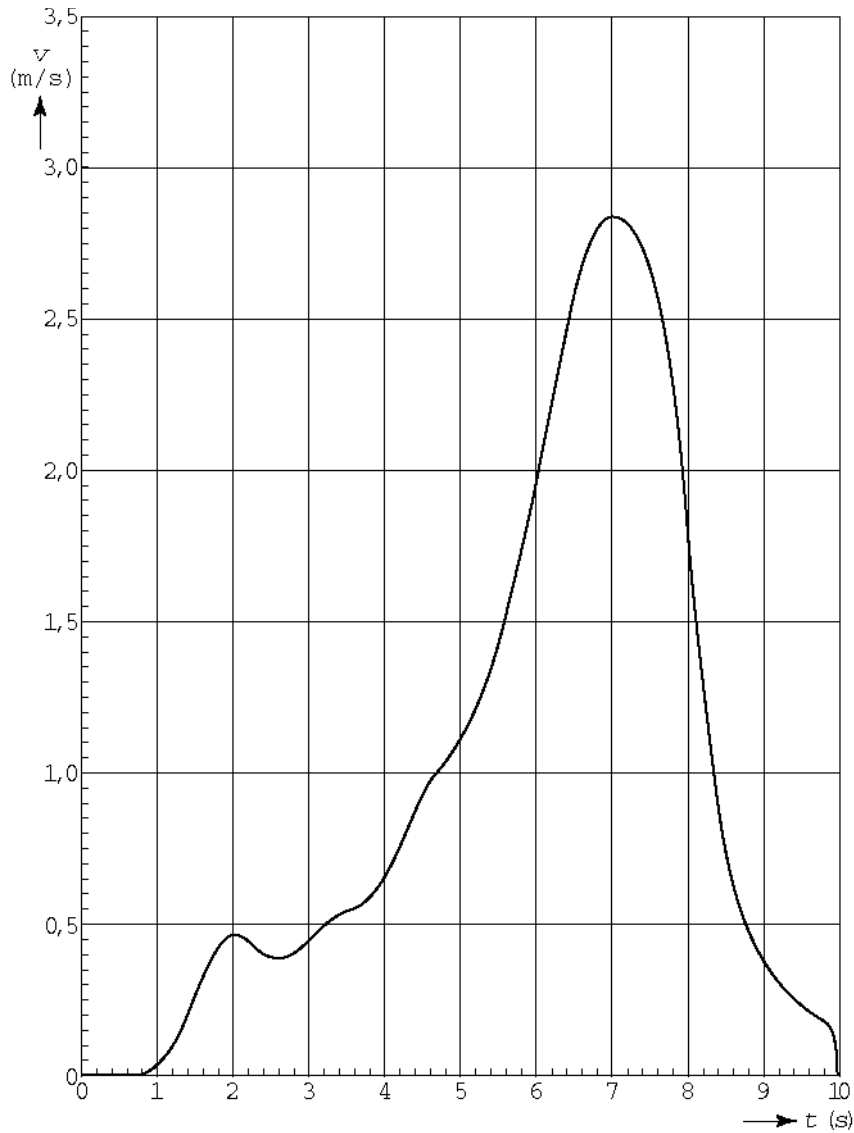
- 2p **15** ■ Op 500 meter van Thea slaat de bliksem in. Hoeveel seconden na de flits komt het geluid van de donder bij Thea?

- A 0,340 s
- B 0,680 s
- C 0,740 s
- D 1,36 s
- E 1,47 s
- F 2,94 s

Fietsen

Hassan wil een (v,t) -diagram maken als hij een stukje fietst in de gang van de school. De fiets van Hassan is aan een computer gekoppeld. Als hij een eindje fietst, verschijnt op het scherm de grafiek uit figuur 6.

figuur 6



- 1p **16** Wat is de betekenis van het horizontale stukje tussen 0 en 0,8 s?
- 1p **17** Hoe groot is de maximale snelheid die Hassan bij het eindje fietsen bereikt heeft?
- 2p **18** Wat voor soort beweging had Hassan rond $t = 6$ s?
- A een vertraagde beweging
 - B een eenparige beweging
 - C een versnelde beweging

Groene stroom

Energiebedrijven proberen maatregelen te nemen om zo milieuvriendelijk mogelijk energie te leveren. Hieronder zie je een advertentie van de PNEM (het vroegere energiebedrijf in Noord-Brabant) waarin groene stroom werd aangeboden. In deze advertentie zijn met opzet twee woorden weggelaten.

advertentie 1



Kiezen voor 't milieu

U kunt samen met ons iets doen aan een beter milieu. Om de uitstoot van het broeikasgas koolstofdioxide (CO₂) terug te dringen, bieden wij U Groene Stroom aan. Deze elektriciteit uit duurzame bronnen, zoals wind, [REDACTED] en [REDACTED], is duurder dan 'gewone' stroom.

Door voor Groene Stroom te kiezen, stelt U ons in staat steeds meer elektriciteit met duurzame bronnen te gaan opwekken. Zo werken we samen aan een beter milieu.

Het Wereld Natuur Fonds steunt de Groene Stroom van de PNEM.

- 2p **19** Noem twee energiebronnen die op de open plaatsen kunnen worden ingevuld.
- 2p **20** Waarom draagt de productie van „gewone” stroom bij aan de toename van koolstofdioxide (CO₂) in de atmosfeer?
- 2p **21** Een gloeilamp is aangesloten op groene stroom. Welke deeltjes stromen dan door de gloeilamp?
- A alleen elektronen
 - B alleen protonen
 - C zowel elektronen als protonen
 - D Groene stroom bestaat uit andere deeltjes dan „gewone stroom”.

In de advertentie is te lezen dat „groene” stroom duurder is. Deze stroom wordt via hetzelfde lichtnet geleverd als de „gewone” stroom. Petra trekt hieruit de conclusie dat het aanbieden van groene stroom dus gewoon een prijsverhoging is voor hetzelfde product.

- 2p **22** Leg uit of je de conclusie van Petra juist vindt.

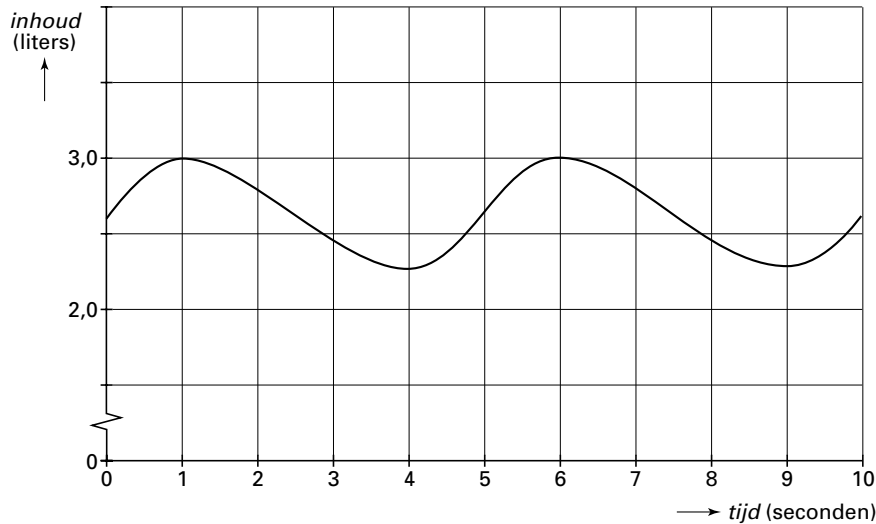
Ademen

Door het groter worden van de borstkas stroomt er lucht naar binnen tijdens het inademen.

- 2p **23** ■ Wat voor druk heerst er tijdens het inademen in de longen?
- A De druk is 0, want het is luchtledig.
 - B de druk van de buitenlucht
 - C onderdruk
 - D overdruk

In figuur 7 is weergegeven hoeveel lucht er bij het ademen in de longen van Peter zit.

figuur 7



De tijdsduur van een volledige ademhaling van Peter is in figuur 7 af te lezen.

- 2p **24** ■ Hoe groot is deze tijd?
- A 1,0 s
 - B 2,9 s
 - C 4,0 s
 - D 4,7 s
 - E 5,0 s
 - F 10 s
- 2p **25** ■ Lees uit de grafiek af hoeveel lucht er bij een uitademing uit de longen van Peter verdwijnt.
- A 0,7 liter
 - B 1,4 liter
 - C 2,3 liter
 - D 3,0 liter
 - E 4,0 liter
 - F 5,0 liter

Olie en water

Hugo en Jos moeten 100 g water en 100 g olie afmeten. Zij hebben alleen een maatcilinder want de weegschaal is stuk. Ze maken een schatting van het volume van de olie.

Volgens Hugo is het volume van 100 g olie kleiner dan het volume van 100 g water.

Volgens Jos is het volume van 100 g olie groter dan het volume van 100 g water.

- 2p **26** ■ Wie heeft gelijk?
- A Hugo
 - B Jos
 - C Geen van beiden: deze volumes zijn even groot.

Een ijzergieterij

In een ijzergieterij staan elektrische smeltovens. In zo'n oven zit $6,0 \cdot 10^3$ kg ijzer. In deze oven wordt het ijzer eerst van 20°C tot het smeltpunt verhit.

4 p **27** Bereken hoeveel energie nodig is om dit ijzer tot het smeltpunt te verhitten.

Hierna moet het ijzer dus nog gesmolten worden.

1 p **28** Is hiervoor ook energie nodig?

De smeltovens nemen samen een elektrisch vermogen op van 6,0 MW. Ze zijn 's nachts 8,0 uur lang tijdens het goedkope tarief in gebruik. Het nachttarief is f 0,10 per kWh goedkoper dan het dagtarief.

3 p **29** Bereken hoeveel geld per nacht wordt bespaard door gebruik van het goedkopere nachttarief.

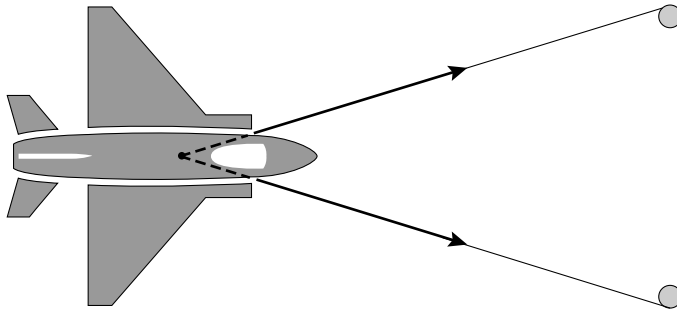
Voor het transport van het ijzererts naar de smeltovens maakt men gebruik van een elektromagneet.

1 p **30** Waarom gebruikt men geen sterke staafmagneet?

Het vliegtuigje

Je kunt een modelvliegtuigje wegschieten met een gespannen elastiek. Zie figuur 8.

figuur 8



De spankracht in elk deel van het elastiek is 20 N. Deze spankracht is aangegeven in figuur 8.

2 p **31** Hoe groot is de kracht waarmee het vliegtuigje wordt weggeschoten?
A 20 N
B tussen 20 N en 40 N
C 40 N

De transformator

Een transformator is niet ideaal. Het opgenomen vermogen is 3,0 kW.

2 p **32** Hoe groot is het afgegeven elektrische vermogen?
A kleiner dan 3,0 kW
B 3,0 kW
C groter dan 3,0 kW

Net voor nummer twee

Lees het artikel „cijfer van de dag”.

artikel 1

CIJFER VAN DE DAG

0,002

Het verschil in seconden tussen goud en zilver bij het rodelen voor vrouwen. De Duitse Silke Kraushaar was vandaag in haar eenzitter de snelste in de laatste afdaling door het ijskanaal van Nagano. In het eindklassement bleef de 27-jarige Europees kampioene haar landgenote Barbara Niedernhuber uiteindelijk tweeduizendste seconde voor.

bron: NRC Handelsblad, 11 februari 1998

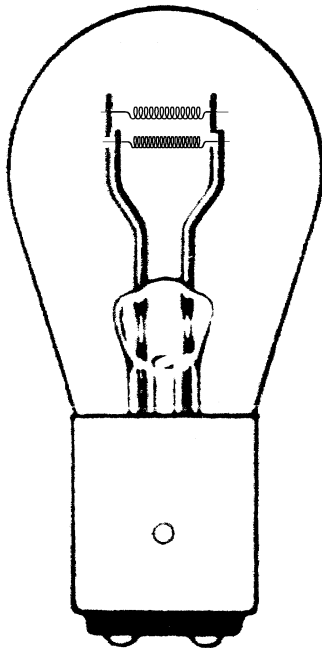
Neem aan dat de eindsnelheid bij het rodelen 100 km/h is.

- 3p **33** Bereken de uiteindelijke voorsprong van de winnares op nummer 2 in centimeters.

Een autolamp

Op een lamp van het achterlicht van een auto staat: 12V 5/21 W. Er zitten twee gloeidraden in. Zie figuur 9.

figuur 9

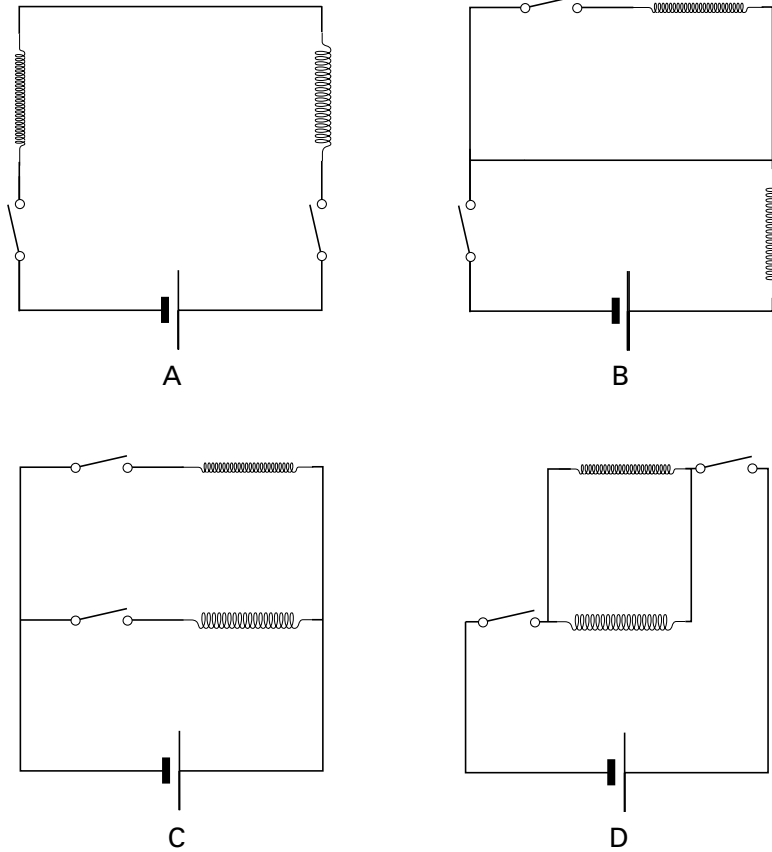


De ene draad heeft een vermogen van 5 W en is de verlichting van de auto. De andere draad heeft een vermogen van 21 W en brandt alleen als de auto remt.

- 2p **34** Bereken de stroomsterkte door de gloeidraad van het remlicht van 21 W.

Er zitten twee schakelaars in het circuit om de gloeidraden te kunnen inschakelen: een schakelaar voor de verlichting en een schakelaar die gesloten wordt bij het remmen. In figuur 10 zijn vier schakelingen met de schakelaars getekend.

figuur 10



- 2p **35** ■ Welke schakeling is juist?
- A** schakeling A
 - B** schakeling B
 - C** schakeling C
 - D** schakeling D

Koude start

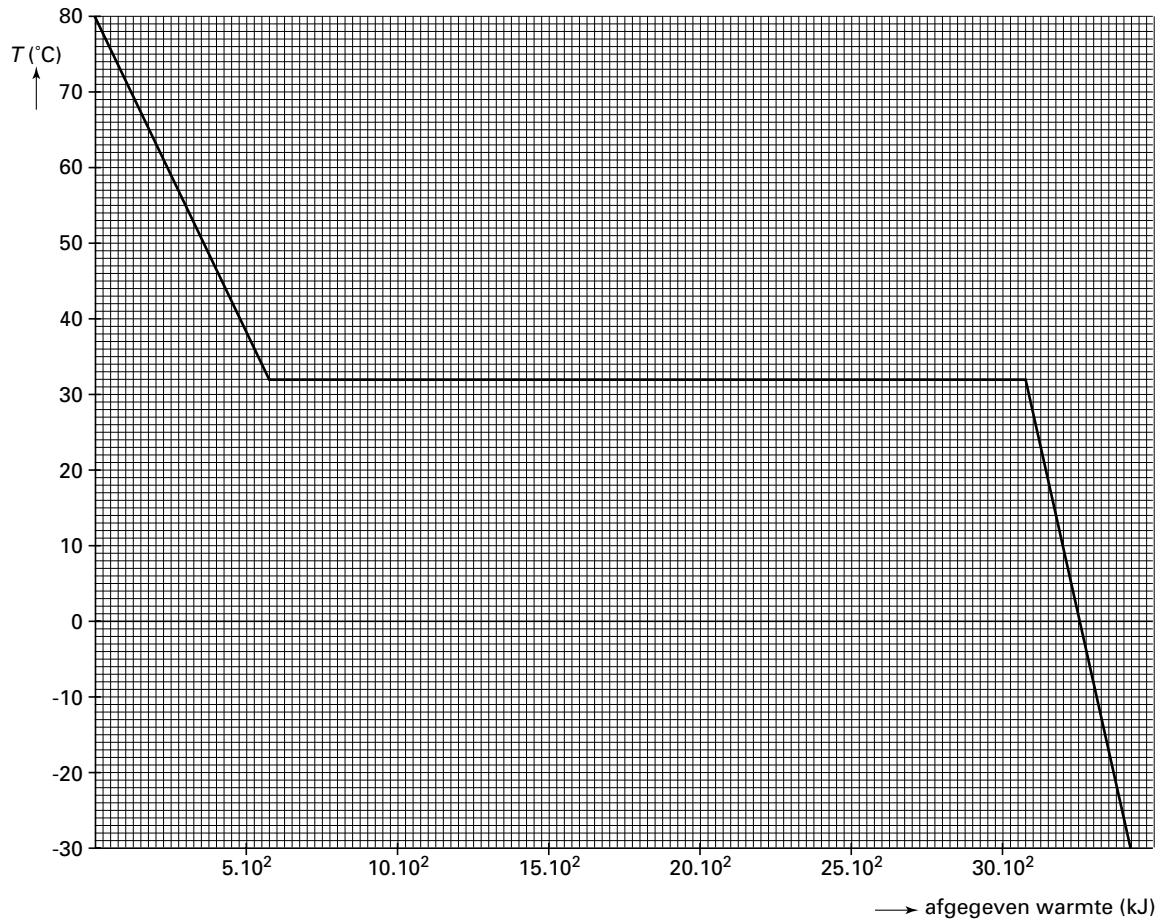
Auto's met een koude motor starten moeilijker dan auto's met een warme motor. Om de koude start van een auto te verbeteren, experimenteren de fabrikanten met het opslaan van warmte. De afgegeven warmte tijdens een rit wordt voor een deel opgeslagen in zogenaamd glauberzout.

Bij het starten na langere tijd stilstaan is de motor daardoor minder koud.

Tijdens een koude nacht in Scandinavië kan het buiten afkoelen tot $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

In figuur 11 is de temperatuur van 10 kg glauberzout uitgezet tegen de hoeveelheid warmte die het glauberzout afgeeft als het van $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ afkoelt tot $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$

figuur 11



2p **36** ■ Naar aanleiding van figuur 11 worden twee uitspraken gedaan.

Welke van deze uitspraken is of zijn juist?

1 Tijdens het stollen geeft het glauberzout geen warmte af.

2 Tijdens het afkoelen staat vast glauberzout wel warmte af.

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

2p **37** □ Leg uit of dit gebruik van glauberzout een bijdrage is aan energiebesparing.

Verlichting in de keuken

In het blad 'De Woonconsument' van november 1998 stond een artikel over slechte keukenverlichting.

In dit artikel stond dat een lamp aan het plafond vaak hinderlijke schaduwen op het aanrecht veroorzaakt.

In de situatie getekend op de bijlage zijn er twee gebieden op het aanrecht waar geen direct licht van de lamp komt.

3p **38** Teken deze gebieden in deze figuur.

'De Woonconsument' legt uit dat voor een goede verlichting van het aanrecht een TL-buis onder het keukenkastje gemonteerd kan worden.

Dit heeft het voordeel dat er minder schaduw op het aanrecht is, maar het nadeel dat het licht in je ogen kan schijnen.

2p **39** Laat met een constructie in de figuur op de bijlage zien of de getekende TL-lamp onder het kastje direct licht in de ogen van de vrouw straalt.

Vermeld je conclusie onder de figuur op de bijlage.

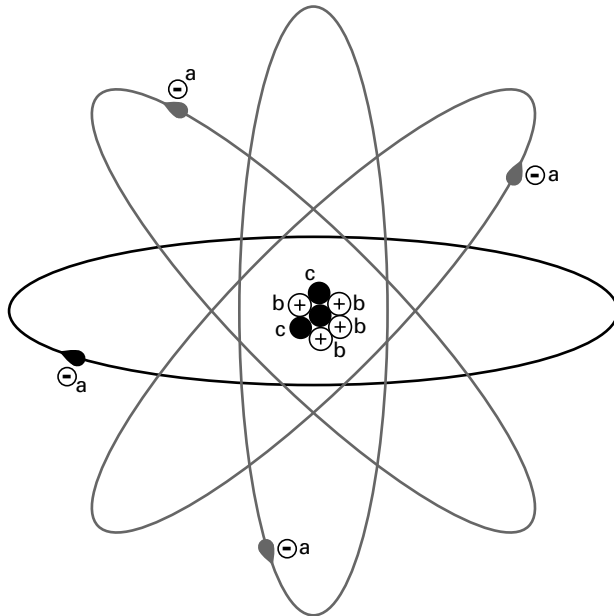
Het is hinderlijk als lamplicht spiegelen door het aanrecht terugkaatst wordt. Daarom zorgt men ervoor dat het aanrecht niet spiegelt.

1p **40** Hoe wordt niet-spiegelende terugkaatsing genoemd?

Een atoom

De tekening van figuur 12 is een schematische voorstelling van een atoom.

figuur 12



2p **41** ■ Welke deeltjes worden voorgesteld door de letters a, b en c?

	a	b	c
A	elektron	neutron	proton
B	elektron	proton	neutron
C	neutron	elektron	proton
D	neutron	proton	elektron
E	proton	elektron	neutron
F	proton	neutron	elektron

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

Mist

Tijdens een heldere nacht en windstil weer koelt de aarde sterk af.

- 2p **42** ■ Welke manier van warmtetransport zorgt dan vooral voor de afkoeling van de aarde?
- A geleiding
 - B straling
 - C stroming

Als de lucht vochtig is kan er in die nacht mist ontstaan. Mist bestaat uit kleine waterdruppeltjes die in de lucht zweven.

- 2p **43** ■ Hoe heet de fase-overgang waardoor mist ontstaat?
- A condenseren
 - B rijpen
 - C smelten
 - D stollen
 - E sublimeren
 - F verdampen

Stoom uit de pijp van een elektriciteitscentrale bestaat ook uit kleine waterdruppeltjes. Deze stoom stijgt op, terwijl mist niet opstijgt.

- 1p **44** □ Waarom stijgt deze stoom bij een elektriciteitscentrale op?

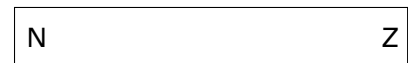
Twee magneten

Tijdens een practicumles heeft Thijs twee magneten. Hij wil onderzoeken op welke plaatsen de magneten elkaar aantrekken. Daarom houdt hij de noordpool van de kleine magneet eerst bij de noordpool van de lange magneet. Zie situatie 1 in figuur 13. Daarna houdt hij de noordpool van de kleine magneet bij de zuidpool van de lange magneet (situatie 2 in figuur 13).

figuur 13



1



2

- 2p **45** ■ In welke situatie(s) trekken de magneten elkaar aan?
- A in geen van de beide situaties
 - B alleen in situatie 1
 - C alleen in situatie 2
 - D zowel in situatie 1 als 2

Einde