

Vorbereidend
Beroeps
Onderwijs

Middelbaar
Algemeen
Voortgezet
Onderwijs

20 | 00

Tijdvak 1
Woensdag 24 mei
13.30 – 15.30 uur

**Dit 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 10, 22 en 23 is
een bijlage toegevoegd.**

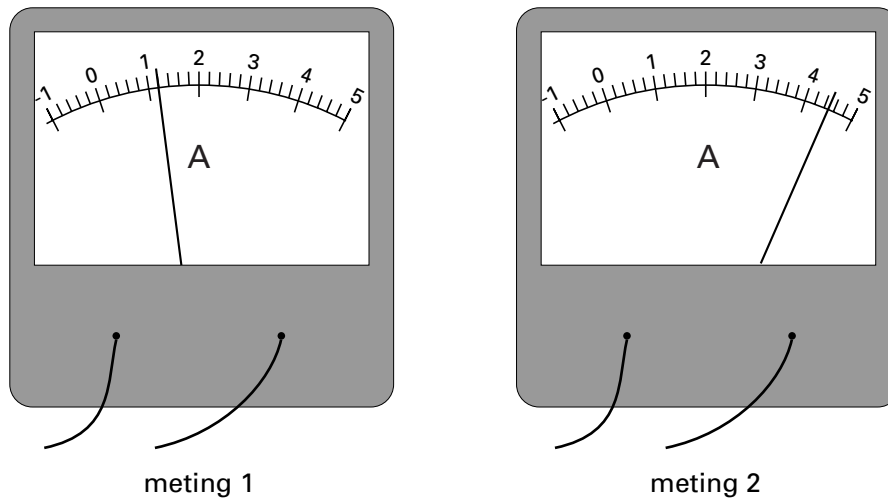
Als bij een open vraag een verklaring, uitleg
of berekening gevraagd wordt, worden aan
het antwoord geen punten toegekend als deze
verklaring, uitleg of berekening ontbreekt.

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 stroommeter

Een stroommeter geeft bij twee metingen verschillende waarden aan. Zie figuur 1.

figuur 1



- 2p **1** ■ Welke waarde geeft de meter aan in meting 1?
Welke waarde geeft de meter aan in meting 2?

	meting 1	meting 2
A	1,1 A	4,25 A
B	1,1 A	4,5 A
C	1,2 A	4,25 A
D	1,2 A	4,5 A

Afkoelen

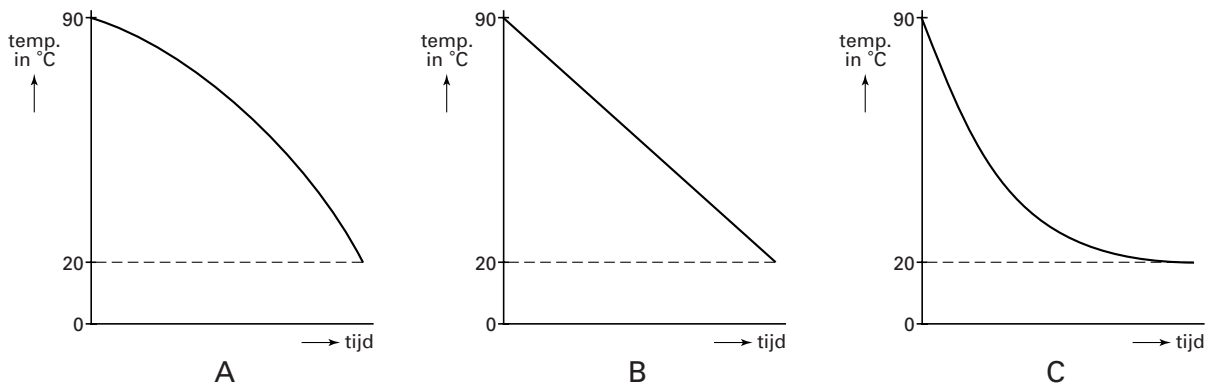
Een glas met water van 90 °C koelt af tot de kamertemperatuur van 20 °C.

In het glas zit 200 g water.

- 3p **2** □ Bereken hoeveel warmte dit water afstaat.

In figuur 2 zijn drie grafieken getekend.

figuur 2



- 2p **3** ■ Welke van deze grafieken geeft het beste het temperatuurverloop weer?
- A grafiek A
B grafiek B
C grafiek C

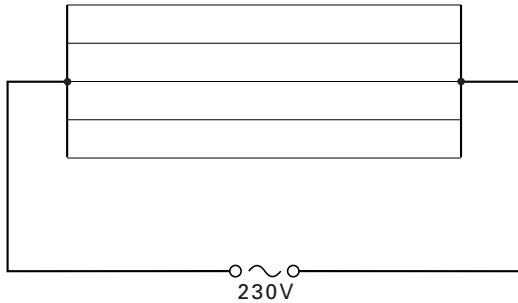
Drogen van wasgoed

Bij een elektrische wasdroger wordt het wasgoed gedroogd in een draaiende droogtrommel.

1 p **4** Hoe heet de fase-overgang waardoor het wasgoed droog wordt?

Bij deze wasdroger bestaat het verwarmingselement uit vijf gelijke weerstandsdraden. Zie figuur 3.

figuur 3



In deze wasdroger blaast een ventilator lucht, langs de weerstandsdraden, de trommel in. Het verwarmingselement heeft een vermogen van 1840 W bij een spanning van 230 V.

2 p **5** Bereken de stroomsterkte in de toevoerdraad.

Op een gegeven moment brandt één van de draden van het verwarmingselement door.

2 p **6** Wat gebeurt daardoor met de stroomsterkte in de toevoerdraad?

- A Die wordt nul.
- B Die wordt kleiner maar wordt niet nul.
- C Niets, die blijft gelijk.
- D Die wordt groter.

Bij reparatie blijkt dat de ventilator niet goed werkt. Het doorbranden van de draad is daar het gevolg van.

1 p **7** Waarom is door de slechte ventilator de weerstandsdraad te warm geworden?

Op een avond staat de wasdroger 3 uur lang aan.

Het door de wasdroger opgenomen vermogen is daarbij gemiddeld 2000 W.

2 p **8** Hoeveel kWh is op deze avond verbruikt door de wasdroger?

- A 0,67
- B 1,5
- C 2
- D 3
- E 6

Even zwaar

Leon heeft drie metalen blokjes, die dezelfde massa hebben: een blokje van koper, een blokje van messing en een blokje van ijzer.

2 p **9** Welk blokje heeft het grootste volume?

- A het blokje koper
- B het blokje messing
- C het blokje ijzer
- D De blokjes hebben hetzelfde volume.

Antivries

Het water in het koelsysteem van een automotor mag niet bevriezen.

Daarom wordt 's winters aan het water antivries toegevoegd.

Bij een bepaald soort antivries zijn op het vat, waar die vloeistof in zit, de gegevens te lezen uit tabel 1.

tabel 1

antivries (%)	vriespunt (°C)
20	- 12
30	- 20
40	- 28
50	- 42

- 3p **10** Teken in het diagram op de bijlage de grafiek waarin je het vriespunt uitzet als functie van het percentage antivries van 0% tot 50%.

Fotograferen

Claudette heeft een fototoestel, waarbij ze zelf het diafragma, de sluitertijd en de afstand moet instellen.

In de dierentuin wil Claudette een tijger fotograferen. De tijger bevindt zich op enkele meters afstand.

Het toestel is nog ingesteld op een zeer grote afstand. Claudette blijft op dezelfde plaats staan en stelt het toestel op de juiste wijze in.

- 2p **11** Welke afstand wordt daarbij vergroot?

- A de afstand tussen de lens en de film
- B de brandpuntsafstand van de lens
- C de voorwerpsafstand

Er ontstaat nu op de film een scherp beeld van de tijger.

- 2p **12** Dit beeld is

- A reëel en omgekeerd.
- B reëel en rechtopstaand.
- C virtueel en omgekeerd.
- D virtueel en rechtopstaand.

Het is in de kooi van de tijger vrij donker.

- 2p **13** Welke aanpassingen in het fototoestel zijn mogelijk om de hoeveelheid licht op de film te vergroten?

opening van het diafragma	sluitertijd
---------------------------	-------------

- | | | |
|---|-----------|-----------|
| A | kleiner | korter |
| B | kleiner | hetzelfde |
| C | hetzelfde | korter |
| D | groter | langer |

In het algemeen heeft bij een juiste instelling van een fototoestel een lange sluitertijd een nadeel.

- 2p **14** Leg uit welk nadeel een lange sluitertijd heeft.

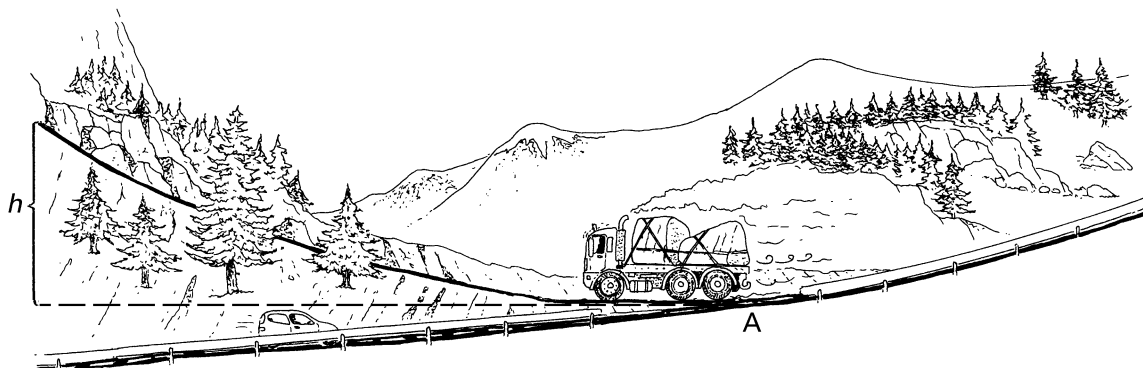
Vluchthelling

In de bergen kunnen de remmen van een vrachtauto zo heet worden dat ze weigeren.

Daarom wordt soms naast een lange dalende weg een vluchthelling aangelegd. Die vluchthelling loopt steil omhoog de berg op die naast de weg ligt.

Als de remmen weigeren kan de chauffeur zijn vrachtauto deze helling opsturen zodat hij snel tot stilstand komt. In figuur 4 zie je punt A. Daar rijdt een vrachtauto met 30 m/s de vluchthelling op. De chauffeur geeft daarbij natuurlijk geen gas.

figuur 4



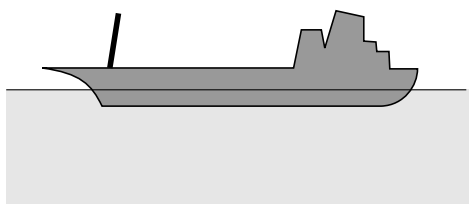
De totale massa van de vrachtauto met lading is 10 ton ($10 \cdot 10^3$ kg).

- 4p **15** Bereken de hoogte h van de vluchthelling die in dit geval zeker voldoende is om de vrachtauto tot stilstand te brengen.

Een schip

Een schip drijft in zeewater. Zie figuur 5.

figuur 5



- 2p **16** ■ Vergelijk de opwaartse kracht op het schip met de zwaartekracht op het schip.
- A De opwaartse kracht is kleiner dan de zwaartekracht.
 - B De opwaartse kracht is evengroot als de zwaartekracht.
 - C De opwaartse kracht is groter dan de zwaartekracht.

Het schip vaart van zeewater met een dichtheid van $1,02 \text{ kg/dm}^3$ naar zeewater met een dichtheid van $1,03 \text{ kg/dm}^3$.

- 2p **17** ■ Wat gebeurt daarbij met het volume van het deel van het schip dat onder water is?
- A Dat volume wordt kleiner.
 - B Dat volume blijft gelijk.
 - C Dat volume wordt groter.

Rijdende auto

Een auto rijdt met een constante snelheid van 100 km/h over een recht stuk snelweg.

- 2p **18** ■ Hoe groot is in deze situatie de vooruitdrijvende kracht F_v , vergeleken met de totale tegenwerkende kracht F_t ?
- A $F_v < F_t$
 - B $F_v = F_t$
 - C $F_v > F_t$

Na enige tijd geeft de bestuurder meer gas, waardoor de auto sneller gaat rijden.

- 2p **19** ■ Wat gebeurt hierdoor met de grootte van de kracht F_t ?
- A F_t wordt kleiner.
 - B Niets: F_t blijft gelijk.
 - C F_t wordt groter.

- 1p **20** □ Noem een kracht die tegenwerkt.

Vooruitkijkend echolood

Het is bij het varen belangrijk om op tijd gewaarschuwd te worden voor ondiepten en obstakels. Tegenwoordig worden er echoloden ontwikkeld, die vooruit kijken.

Alle echoloden werken volgens hetzelfde principe: een transducer (zender + ontvanger) die door de romp van een schip steekt, zendt een signaal uit en ontvangt het weerkaatste signaal.

- 2p **21** ■ Met wat voor soort signaal werkt een echolood?
- A geluid
 - B licht
 - C infrarood straling
 - D ultraviolet straling

Het signaal wordt schuin naar voren uitgezonden. Een volledig vlakke bodem werkt voor dit signaal als een vlakke spiegel. Daardoor komt het signaal niet bij het schip terug.

- 2p **22** □ Teken in de figuur op de bijlage het weerkaatste signaal.

Door obstakels die op de bodem liggen wordt het mogelijk dat het signaal wel weer wordt opgevangen. Zo'n obstakel zou een door een vrachtschip verloren betonplaat kunnen zijn, die in de bodem steekt.

- 1p **23** □ Teken in de figuur op de bijlage een vlakke betonplaat die het getekende signaal rechtstreeks terugkaatst in de richting van de ontvanger in O. (Het signaal gaat zo snel dat je de verplaatsing van het schip mag verwaarlozen.)

Als het echolood een ondiepte ziet, moet men het schip zo snel mogelijk tot stilstand brengen.

- 2p **24** ■ Welke van de volgende factoren heeft of hebben invloed op de tijd die nodig is om het schip te laten stoppen?
- 1 de massa van het schip
2 de snelheid van het schip
- A geen van beide
 - B alleen 1
 - C alleen 2
 - D zowel 1 als 2

Het echolood wordt nu recht naar beneden gericht.

- 4p **25** □ Leg uit hoe men de diepte onder O kan bepalen.

Een Super Sonic Car

Lees het onderstaande krantenartikel.

artikel 1



ROTTERDAM –

De Britse RAF-piloot Andy Green claimt gisteren voor het eerst met een auto de geluidsbarrière te hebben doorbroken. In de Black Rock Desert van Nevada

haalde hij met zijn door twee straalmotoren aangedreven „Thrust SSC” een topsnelheid van 1223 kilometer per uur. De Thrust SSC (Super Sonic Car) weegt 10 ton en is

uitgerust met twee straalmotoren die het voertuig in staat stellen om in vier seconden vanuit stilstand een snelheid van 161 kilometer per uur (= 44,7 m/s) te bereiken.

artikel ontleend aan NRC-Handelsblad

Een voertuig doorbreekt de zogenaamde geluidsbarrière als dit voertuig sneller dan het geluid gaat.

- 2p **26** Leg met behulp van een berekening uit of de „Thrust SSC” volgens de waarde uit het informatiemateriaal de geluidsbarrière heeft doorbroken.

Peter beweert dat de auto meer versnelt dan een vallende steen.

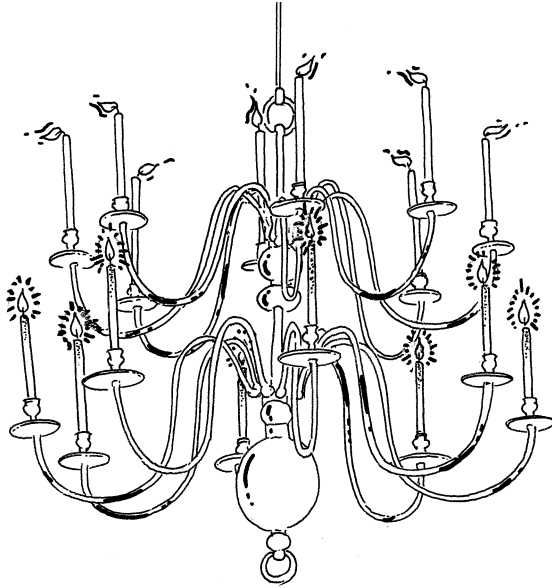
Neem aan dat de SSC de eerste 4,0 seconden met een constante versnelling heeft opgetrokken.

- 3p **27** Laat door een berekening zien of Peter gelijk heeft.

Kroonluchter

In een zaal kijkt Anne naar een kroonluchter met kaarsen. Zie figuur 6.

figuur 6



Tot haar verbazing bewegen de vlammetjes van de bovenste ring kaarsen onrustig alle kanten op. De kaarsen van de onderste ring branden rustig, met de vlampunten recht omhoog.

1p **28** Waarom branden alleen de bovenste kaarsjes onrustig?

Aardwarmte voorziet in 90 procent van de energie-behoefte

HEERENVEEN – In de warmte-behoefte in de nieuwe wijk Skoatterwâld in Heerenveen kan voor 90 procent worden voorzien met aardwarmte.

Uit berekeningen van energiebedrijf NUON blijkt dat de resterende 10 procent – vooral nodig tijdens piekuren – gehaald moet worden uit gasgestookte ketels.

Voor de energie die nodig is voor grond-

waterwinning zal „groene stroom” gebruikt worden, afkomstig van bijvoorbeeld windmolens of waterkracht-centrales elders in het land.

Volgens NUON levert aardwarmte een grote bijdrage aan de besparing van de uitstoot van koolstofdioxide. Dat is een schadelijke stof die bij conventionele warmte-opwekking in het milieu terecht komt.

artikel ontleend aan de Leeuwarder Courant

Uiteindelijk is het bovenstaande project niet uitgevoerd.

1p **29** Wat is aardwarmte?

Uit het artikel blijkt dat er grondwaterwinning plaatsvindt voor het benutten van aardwarmte.

1p **30** Waarom is dit grondwater daarvoor nodig?

In het artikel worden twee manieren genoemd waarop „groene stroom” wordt geleverd.

2p **31** Leg uit van welke van de twee manieren je het meeste in Nederland verwacht.

1p **32** Noem nog een andere manier om „groene stroom” te produceren.

Het energiebedrijf NUON wijst in het artikel op vermindering van de uitstoot van koolstofdioxide.

2p **33** Op welk milieuprobleem heeft de uitstoot van koolstofdioxide vooral invloed?

- A smogvorming
- B toename van het broeikaseffect
- C zure regen

In de tekst wordt gesproken over conventionele warmte-opwekking.

1p **34** Geef een voorbeeld van conventionele warmte-opwekking.

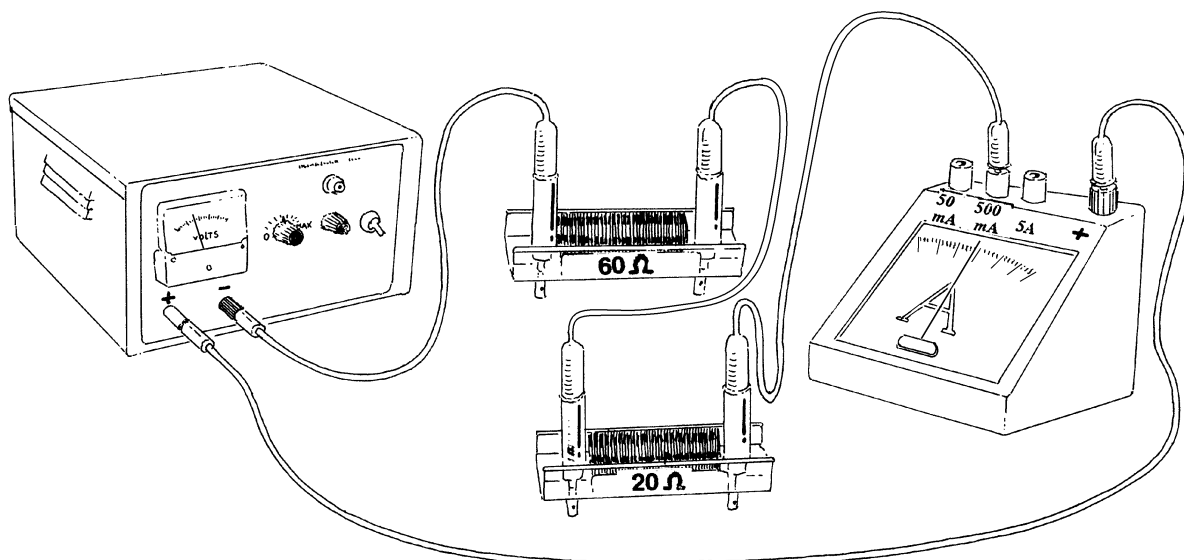
Een huishouden in deze wijk zou een aardgasverbruik van ongeveer 200 m³ per jaar hebben. Dit komt neer op slechts f 100,- per jaar.

2p **35** Bereken hoeveel warmte er door deze hoeveelheid aardgas wordt geleverd.

Een schakeling

Charlotte en Yuri maken tijdens een practicum de schakeling van figuur 7.

figuur 7



- In de schakeling zijn twee weerstanden opgenomen.
- 2p **36** ■ Door welke weerstand loopt de grootste stroom?
- A Door geen van beide: de stroom is even groot.
 - B Door de weerstand van 20Ω .
 - C Door de weerstand van 60Ω .
 - D Dat kun je niet nagaan omdat de spanning die de bron levert niet is gegeven.

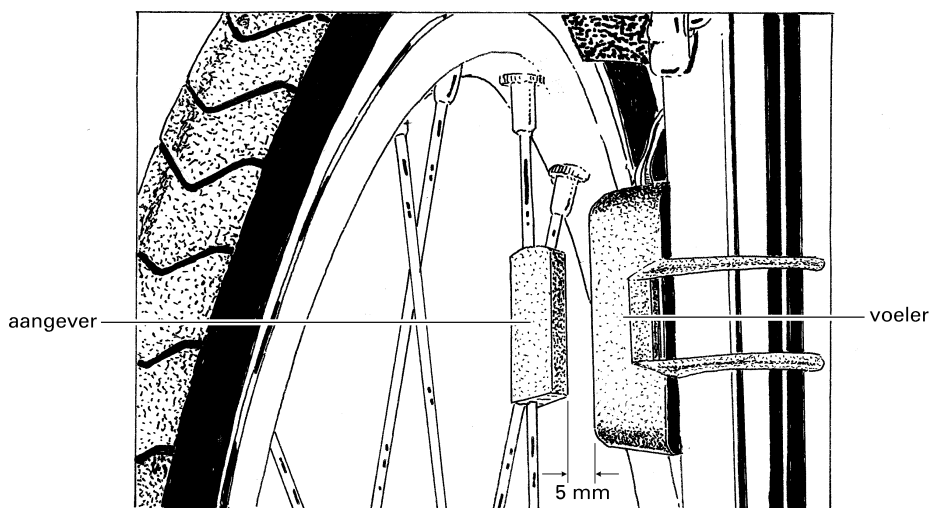
In plaats van de twee weerstanden willen Charlotte en Yuri één andere weerstand R op de spanningsbron aansluiten zodat de stroommeter evenveel blijft aanwijzen. Ze veranderen niets aan de instelling van de spanningsbron.

- 2p **37** ■ Hoe groot moet de weerstand R zijn?
- A 15Ω
 - B 20Ω
 - C 40Ω
 - D 60Ω
 - E 80Ω
 - F $12 \cdot 10^2 \Omega$

De fietscomputer

Een fietscomputer is een apparaat dat o.a. de afgelegde weg en de snelheid van een fiets kan meten. Hiervoor zit een „voeler” op de voorvork gemonteerd. Op de spaak is een „aangever” vastgemaakt. Zie figuur 8.

figuur 8



De voeler bestaat uit een spoel die verbonden is met de computer. Deze voeler geeft een elektrisch signaal door aan de computer als de aangever voorbij komt.

- 2p **38** ■ Wat moet er in deze aangever zitten?
- A een blokje koper
 - B een magneetje
 - C een spoeltje (net als in de voeler)
 - D een stukje weekijzer

Piet gaat controleren of deze fietscomputer de juiste snelheid aangeeft. Hij rijdt hiervoor op een fietspad met hectometerpaaltjes langs de kant. Hij houdt de snelheid volgens de computer op 22 km/h. Met een stopwatch meet hij dat hij dan 15 s nodig heeft om 100 m af te leggen.

- 3p **39** □ Bereken uit deze metingen of de snelheidsmeter de juiste snelheid aangeeft. Schrijf ook je conclusie op.

Piet wil er zeker van zijn dat zijn conclusie klopt. Hij besluit om zijn snelheidsmeter nogmaals te controleren. Hij meet nu de tijd over een afstand die vijf keer zo groot is.

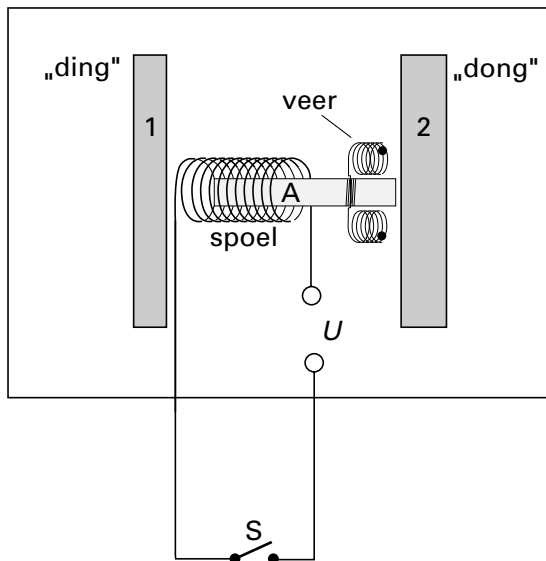
- 2p **40** □ Leg uit of je deze controle beter vindt dan de vorige.

De ding-dong-bel

Figuur 9 is een schematische tekening van een bepaalde elektrische bel.

A is een ijzeren staafje. Als het staafje tegen voorwerp 1 slaat, hoor je een vrij hoge toon: „ding”. Als voorwerp 2 geraakt wordt, is de toon lager: „dong”.

figuur 9



Als bij een deur de drukschakelaar S wordt ingedrukt, hoor je „ding”. Na het loslaten van de schakelaar hoor je „dong”.

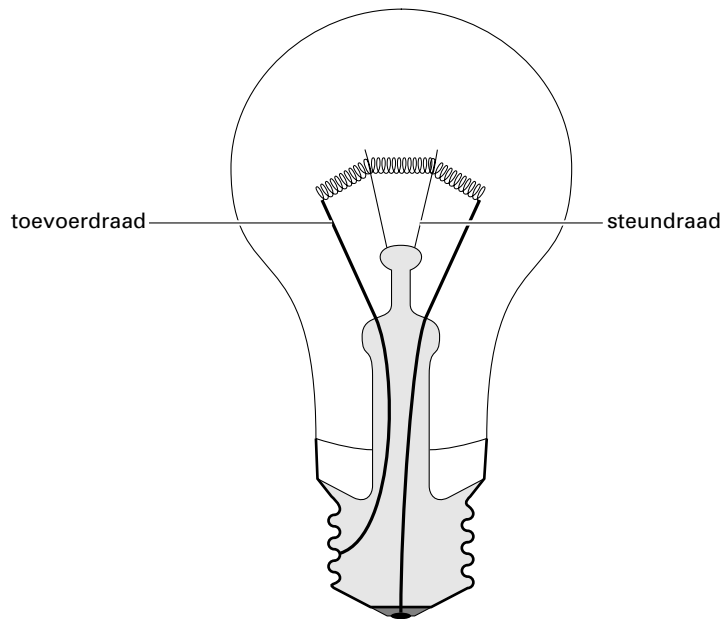
- 2p **41** □ Leg uit hoe deze bel werkt.

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

Gloeidraad

In een gloeilamp zit een gloeidraad, die in een spiraal is gewonden. Zie figuur 10.

figuur 10



Door de elektrische stroom die er doorheen gaat, wordt de gloeidraad verhit tot ongeveer 2500 °C. Als de temperatuur lager is, geeft de lamp te weinig licht.

2p **42** ■ Hoeveel is 2500 °C in kelvin?

- A 2227 K
- B 2500 K
- C 2773 K

2p **43** □ Leg uit dat wolfram een geschikt materiaal is voor de gloeidraad en koper niet.

2p **44** ■ Welke deeltjes verplaatsen zich door de gloeidraad als er een elektrische stroom loopt?

- A elektronen
- B neutronen
- C protonen

Bij een bepaald type gloeilamp bestaat de gloeidraad uit een wolframdraad van 0,75 m lengte. De oppervlakte van de doorsnede van de gloeidraad is 0,0030 mm².

3p **45** □ Bereken de weerstand van de gloeidraad bij 293 K.

Einde