

D-TOETS BLOK 3 ELEKTRICITEIT MAKEN EN GEBRUIKEN

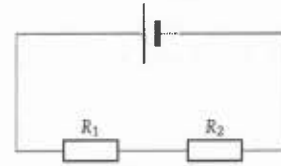
105

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

- 1 ■ Tijdens een practicum krijgt een leerling een schakeling voorgezet, waarvan je het schema ziet afgebeeld.

De weerstand van R_1 is 1500Ω ; de weerstand van R_2 is 1000Ω .
De spanning over R_1 is dan:

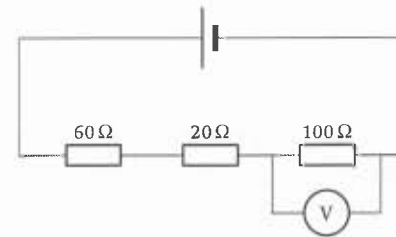
- A groter dan de spanning over R_2 .
- B gelijk aan de spanning over R_2 .
- C kleiner dan de spanning over R_2 .



- 2 ■ In de figuur is een schakeling getekend van drie weerstanden.

De batterij levert een spanning van 9,0 volt.
De spanningsmeter wijst aan:

- A 3,0 V
- B 3,2 V
- C 4,5 V
- D 5,0 V



- 3 ■ In een schakeling is een lampje verbonden met twee punten P en Q.

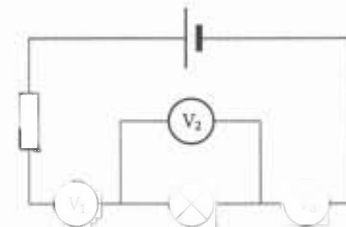
De stroomsterkte door dat lampje kun je meten door:

- A een spanningsmeter in serie met dat lampje te zetten.
- B een stroommeter in serie met dat lampje te zetten.
- C een spanningsmeter parallel met dat lampje te zetten.
- D een stroommeter parallel met dat lampje te zetten.

- 4 ■ Bekijk het schakelschema van de figuur.

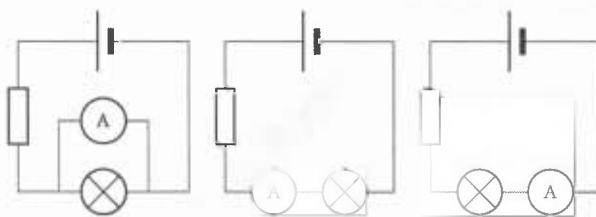
De spanning over het lampje wordt gemeten door:

- A alleen V_1 .
- B alleen V_2 .
- C alleen V_3 .
- D zowel V_1 als V_3 .



- 5 ■ Je wilt de stroomsterkte door een lampje bepalen.

Hieronder staan drie schakelschema's.



figuur 1

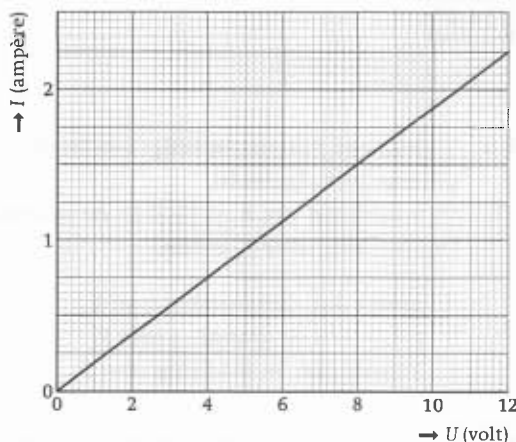
figuur 2

figuur 3

De meter meet de stroomsterkte door het lampje:

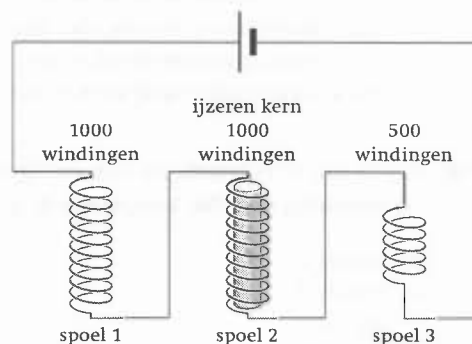
- A alleen in figuur 1.
- B in de figuren 1 en 2.
- C in de figuren 2 en 3.
- D in alle drie de figuren.

- 6 ■ Van een weerstand wordt een I - U -diagram gemaakt (zie figuur).
Uit dit diagram:

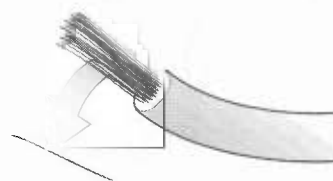


- A volgt dat de weerstand $1,8 \Omega$ is.
B volgt dat de weerstand $5,3 \Omega$ is.
C volgt dat de weerstand 10Ω is.
D kun je de weerstand niet bepalen.
- 7 ■ Als een weerstand wordt aangesloten op een spanning van 12 V , gaat er een stroom lopen van $0,75 \text{ A}$. De grootte van die weerstand is:
- A $0,06 \Omega$
B $8,0 \Omega$
C $9,0 \Omega$
D 16Ω
- 8 ■ Een lampje (6 V ; $0,3 \text{ A}$) wordt in een schakeling opgenomen en aangesloten op een spanningsbron van $4,5 \text{ V}$. De stroommeter wijst nu $0,25 \text{ A}$ aan. De weerstand van het lampje is dan:
- A 15Ω
B 18Ω
C 20Ω
D 24Ω

- 9 ■ Hiernaast staat een schakeling waarin de drie spoelen 1, 2 en 3 in serie geschakeld zijn. Boven elke spoel staan gegevens van de spoel vermeld. Zet de spoelen in volgorde van sterkte van de magnetische werking van de spoelen. Zet de zwakste voorop.



- A 1, 2, 3
B 2, 1, 3
C 3, 1, 2
D 3, 2, 1
- 10 ■ Jan peutert één van de dertig koperdraadjes uit een snoer. Vervolgens bepaalt hij de soortelijke weerstand van het koper in het snoer en die van het koper in het dunne draadje (zie figuur). Wat zal hij vinden?



- A De soortelijke weerstand van het koper in het snoer is groter dan die van het dunne draadje.
B De soortelijke weerstand van het koper in het snoer is kleiner dan die van het dunne draadje.
C De soortelijke weerstanden zijn gelijk.
- 11 ■ De soortelijke weerstand wordt aangegeven met het symbool:

- A R
B P
C ρ
D Ω

- 12 ■** Naarmate een gloeilamp langer wordt gebruikt, wordt de gloeidraad dunner door verdamping.
Wat gebeurt er dan met de soortelijke weerstand en met de weerstand van de gloeidraad?
- A De soortelijke weerstand blijft even groot, maar de weerstand wordt groter.
 - B De soortelijke weerstand wordt groter, maar de weerstand blijft even groot.
 - C De soortelijke weerstand en de weerstand worden beide groter.
 - D De soortelijke weerstand en de weerstand blijven even groot.
- 13 ■** Naarmate een gloeilamp langer wordt gebruikt, wordt de gloeidraad dunner door verdamping. De gloeilamp blijft aangesloten op een spanning van 230 V.
Wat gebeurt er met de weerstand van de lamp en met de stroom door de lamp?
- A De weerstand wordt groter en de stroom wordt kleiner.
 - B De weerstand wordt kleiner en de stroom wordt groter.
 - C De weerstand en de stroom worden beide kleiner.
 - D De weerstand en de stroom worden beide groter.
- 14 ■** Wat gebeurt er met de soortelijke weerstand van wolfram, als het warm wordt?
De soortelijke weerstand:
- A neemt af.
 - B blijft gelijk.
 - C neemt toe.
- 15 ■** Als je een lamp inschakelt, loopt er in het begin een grote stroom, die snel daarna de gewone waarde krijgt.
Hoe komt dat?
- A In het begin weet de stroom nog niet hoe groot de weerstand van de lamp is.
 - B In het begin is de weerstand van de lamp groot, en daardoor is de stroom ook groot.
 - C In het begin is de weerstand van de lamp klein en daardoor is de stroom groot.
 - D In het begin moet eerst de stroom weglopen die zich in het stopcontact verzameld heeft.
- 16 ■** Op een lamp staat: 230 V; 75 W. Je kunt uitrekenen hoe groot de stroomsterkte wordt, als deze lamp op 230 volt wordt aangesloten: 0,34 A.
Nu sluiten we de lamp aan op een transformator die een spanning levert van 23 V.
Hoe groot is nu de stroomsterkte door de lamp?
- A 0,034 A
 - B 0,34 A
 - C 3,4 A
 - D Dat kun je niet uitrekenen, want de weerstand van de lamp is veranderd.
- 17 ■** Voor het transport van elektrische energie over grote afstand gebruikt men niet de gebruikelijke 230 V.
Men gebruikt voor het transport hoogspanning omdat:
- A die minder gevaarlijk is.
 - B die minder energie overbrengt.
 - C die makkelijker te maken is.
 - D die minder energieverlies geeft.

18 ■ De primaire spoel van een transformator wordt achtereenvolgens aangesloten op:

- 1 een wisselspanningsbron, die voortdurend ingeschakeld is;
- 2 een gelijkspanningsbron, die voortdurend ingeschakeld is;
- 3 een gelijkspanningsbron, die voortdurend in- en uitgeschakeld wordt.

In welke gevallen zal er over de secundaire spoel van een transformator een inductiespanning ontstaan?

- A alleen in geval 1
- B alleen in de gevallen 1 en 2
- C alleen in de gevallen 1 en 3
- D in alle drie de gevallen

19 ■ Om voor een elektrische speelgoedtrein de spanning van 230 V om te zetten naar 12 V wordt een transformator gebruikt. Beschouw deze als ideaal. Het aantal windingen van de primaire spoel is 1000.

Het aantal windingen van de *secundaire* spoel moet dan zijn:

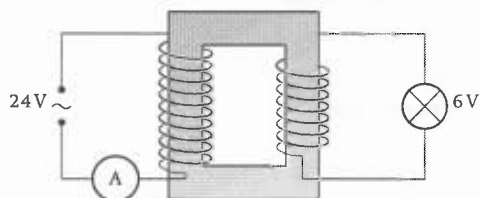
- A 19
- B 52
- C 83
- D 19 167

20 ■ Het treintje uit de vorige opgave neemt 4,0 W aan vermogen op.

De stroomsterkte in de *secundaire* stroomkring is dan:

- A 0,018 A
- B 0,055 A
- C 0,33 A
- D 3,0 A

21 ■ De primaire spoel van een ideale transformator wordt aangesloten op een wisselspanning van 24 V. Aan de secundaire kant brandt een lampje op een spanning van 6,0 V. Dit lampje heeft daarbij een weerstand van 30 Ω (zie figuur).



De stroommeter wijst dan aan:

- A 0,050 A
- B 0,20 A
- C 0,80 A
- D 1,25 A

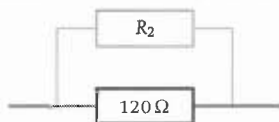
22 ■ Twee weerstanden staan in serie. De ene weerstand heeft een waarde van 18 Ω , de andere van 24 Ω .

Deze serieschakeling kun je vervangen door één weerstand van:

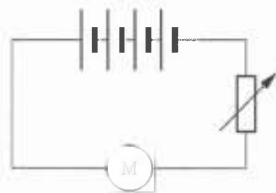
- A 10 Ω
- B 21 Ω
- C 24 Ω
- D 42 Ω

- 23** ■ In een schakeling heb je een weerstand R_1 van $120\ \Omega$. Die is eigenlijk te groot. Je kunt er een weerstand R_2 parallel aan schakelen, dan is de vervangingsweerstand kleiner dan $120\ \Omega$ (zie figuur). Als de vervangingsweerstand $90\ \Omega$ moet zijn, hoe groot moet je dan R_2 kiezen?

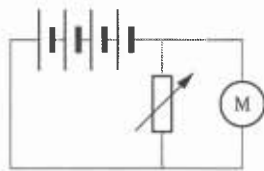
- A - $30\ \Omega$
 B $51\ \Omega$
 C $120\ \Omega$
 D $360\ \Omega$



- 24** ■ Vier accu's leveren samen een constante spanning van $48\ \text{V}$. Via een regelbare weerstand wordt er een motor op aangesloten. Hieronder zijn twee schakelingen getekend van een stroomkring met een elektromotor M.



schakeling 1



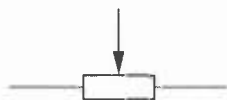
schakeling 2

Welke schakeling(en) is (zijn) geschikt om de stroomsterkte door de motor te regelen?

- A Beide schakelingen zijn geschikt.
 B Schakeling 1 is wel geschikt, maar schakeling 2 niet.
 C Schakeling 1 is niet geschikt, maar schakeling 2 wel.
 D Beide schakelingen zijn niet geschikt.
- 25** ■ Hieronder zie je de schemasymbolen van twee apparaten.



apparaat 1

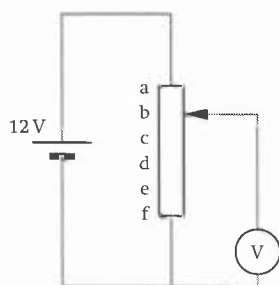


apparaat 2

Waarvan zijn deze symbolen?

- A Apparaat 1 is een regelbare weerstand en apparaat 2 een potentiometer.
 B Apparaat 1 is een vaste weerstand en apparaat 2 een potentiometer.
 C Apparaat 1 is een potentiometer en apparaat 2 een regelbare weerstand.
 D Apparaat 1 is een regelbare weerstand en apparaat 2 een vaste weerstand.
- 26** ■ In de figuur zie je een schakeling. Op de potentiometer zitten op gelijke afstanden de punten a, b, c, d, e en f. Het schuifcontact staat bij punt b. De spanning die de spanningsmeter aanwijst is dan:

- A $2,0\ \text{V}$
 B $2,4\ \text{V}$
 C $9,6\ \text{V}$
 D $10,0\ \text{V}$



E-TOETS BLOK 3 ELEKTRICITEIT MAKEN EN GEBRUIKEN

106

Open dit boekje pas als daarvoor toestemming is gegeven!

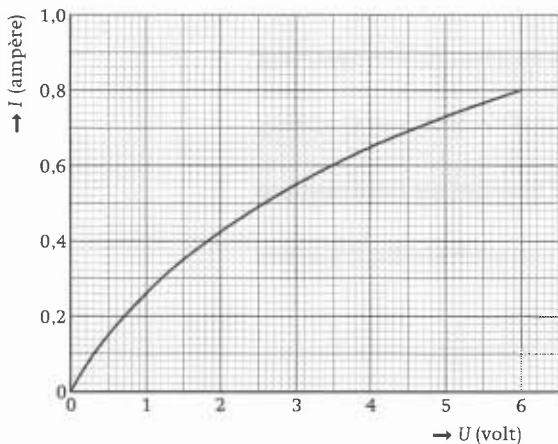
- 1 ■ In een schakeling is een lampje verbonden met twee punten P en Q.
De spanning tussen P en Q meet je door:

A een spanningsmeter in serie met dat lampje te zetten.
B een stroommeter in serie met dat lampje te zetten.
C een spanningsmeter parallel met dat lampje te zetten.
D een stroommeter parallel met dat lampje te zetten.

- 2 ■ Door een weerstand van 8Ω gaat een stroom van 2 A.
De spanning over die weerstand is dan:

A 0,25 V
B 4,0 V
C 6,0 V
D 16 V

- 3 ■ Van een apparaat is het I - U -diagram getekend.



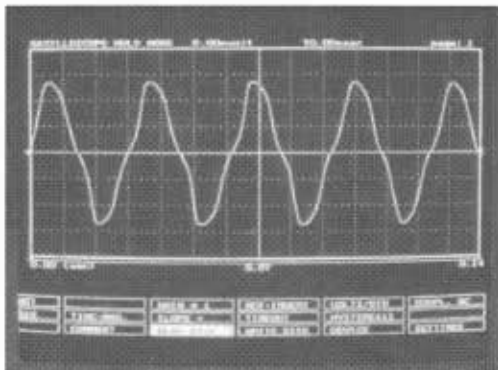
Bij toenemende stroomsterkte:

- A wordt de spanning lager.
B wordt de weerstand lager.
C blijft de weerstand gelijk.
D wordt de weerstand hoger.
- 4 ■ Als je een spoel hebt gewikkeld om als elektromagneet te gebruiken en deze blijkt niet sterk genoeg te zijn, dan kun je de volgende dingen veranderen:
- 1 een ijzeren kern in de spoel doen;
 - 2 een nieuwe spoel wikkelen met evenveel windingen, maar van dunner draad, zodat de weerstand groter en de stroomsterkte kleiner wordt;
 - 3 een weerstand in serie schakelen met de spoel, zodat de stroomsterkte minder wordt.

Een sterkere elektromagneet krijg je:

A op de manieren 1 en 2.
B op de manieren 1 en 3.
C alleen op manier 1.
D op geen van de drie manieren.

- 5 ■ Een dynamo draait met een constante snelheid rond. De dynamo is aangesloten op een oscilloscoop (zie figuur).



Als je de dynamo nu sneller rond laat draaien, zal de wisselspanning die ontstaat:

- A hoger zijn en ook sneller wisselen.
B hoger zijn maar wel langzamer wisselen.
C lager zijn maar wel sneller wisselen.
D lager zijn en ook langzamer wisselen.
- 6 ■ De soortelijke weerstand van een stof geeft aan:
- A hoeveel stroom een 1 m lange draad van die stof doorlaat bij een spanning van 1 V.
B hoeveel weerstand een 1 m lange draad van die stof heeft bij een spanning van 1 V.
C hoeveel stroom een 1 m lange draad van die stof doorlaat als die draad een doorsnede van 1 mm^2 heeft.
D hoeveel weerstand een 1 m lange draad van die stof heeft als die draad een doorsnede van 1 mm^2 heeft.
- 7 ■ De eenheid van soortelijke weerstand is:
- A $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
B $\Omega \cdot \text{m}/\text{mm}^2$
C $\text{m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$
D $\text{mm}^2/\Omega \cdot \text{m}$
- 8 ■ Een lastransformator wordt aangesloten op 230 V wisselspanning. De secundaire zijde levert 70 A bij een spanning van 50 V. De transformator is ideaal. We vergelijken het vermogen in de primaire spoel en in de secundaire spoel.
- A Het primaire vermogen is groter dan het secundaire vermogen.
B Het primaire vermogen is even groot als het secundaire vermogen.
C Het primaire vermogen is kleiner dan het secundaire vermogen.
D Het primaire vermogen is alleen even groot als daar de stroom ook 70 A is.
- 9 ■ De lastransformator van de vorige vraag heeft primair 690 windingen. Het aantal secundaire windingen is:
- A 150
B 210
C 2267
D 3174

- 10 ■** Twee weerstanden staan parallel. De ene weerstand heeft een waarde van 24Ω , de andere is 30Ω .
Deze parallelschakeling kun je vervangen door één weerstand van:

- A $0,075 \Omega$
- B $13,3 \Omega$
- C 27Ω
- D 54Ω

- 11 ■** Gerard wil een lampje van $8 \text{ V}; 0,5 \text{ A}$ op een accu van 12 V aansluiten. Dat gaat natuurlijk niet rechtstreeks. Het lampje zou dan snel doorbranden. Daarom zet Gerard een weerstand in serie met het lampje.
Die weerstand moet een waarde hebben van:

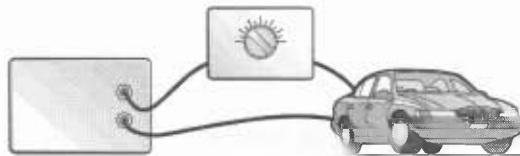
- A 4Ω
- B 8Ω
- C 16Ω
- D 24Ω

De vragen 12 en 13 horen bij elkaar.

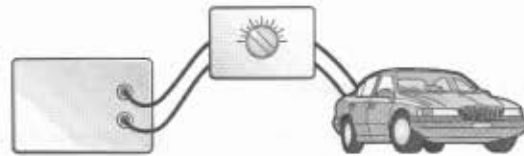
- 12 ■** Piet heeft een elektrische auto die met twee lange snoeren verbonden is met een transformator (zie figuur).



Hij wil de snelheid regelbaar maken. Leo vertelt dat er twee manieren zijn om zo'n schakeling te maken:



schakeling 1

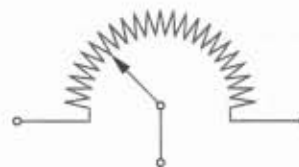


schakeling 2

In welk kastje kan zich een spanningsdeler bevinden?

- A alleen in kastje 1
 - B alleen in kastje 2
 - C in beide kastjes
 - D in geen van beide kastjes
- 13 ■** Piet heeft een draaibare schuifweerstand (zie figuur).
Welke schakeling kan Piet nu maken?

- A alleen schakeling 1
- B alleen schakeling 2
- C beide schakelingen
- D geen van beide schakelingen



Opgave 1: metaaldraad

Een metalen draad heeft een lengte van 6,0 m en een doorsnede van $4,0 \text{ mm}^2$. De draad wordt aangesloten op een spanningsbron van 0,32 V. De gebruikte stroommeter geeft dan een stroomsterkte aan van 0,20 A.

- 14 Teken het schakelschema van een bruikbare opstelling. Neem daarin in ieder geval op een stroommeter, een spanningsmeter, de spanningsbron, de metalen draad en een schakelaar.
- 15 Bereken de weerstand van de gebruikte draad.
- 16 Bereken de soortelijke weerstand van het metaal waarvan de draad is gemaakt.

Opgave 2: draad trekken

Een constantaandraad heeft een lengte van 1,0 m en een doorsnede van 1 mm^2 . De weerstand van deze draad is $0,45 \Omega$.

Een machine rekt deze draad uit tot een lengte van 2,0 m. De doorsnede van de draad wordt daardoor over de gehele lengte $0,50 \text{ mm}^2$.

- 17 Bereken de weerstand van de draad in de nieuwe situatie.

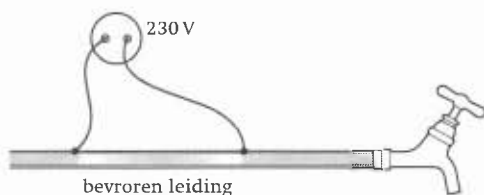
Opgave 3: soortelijke weerstand

Je wilt een elektromagneet maken. Van de leraar krijg je een rol geïsoleerd draad om daarvan de spoel te wikkelen. Volgens het etiket op de rol draad is de weerstand $0,0085 \Omega$ per meter. De doorsnede van de draad is $2,0 \text{ mm}^2$.

- 18 Bereken de soortelijke weerstand van deze draad.
- 19 Van welk metaal is deze draad gemaakt?

Opgave 4: ontdooien

In huizen die niet centraal verwarmd zijn, bevriest de waterleiding wel eens. De leiding kan dan elektrisch ontdooit worden. De stroom loopt door de metalen buis en produceert warmte, waardoor het ijs smelt (zie figuur).



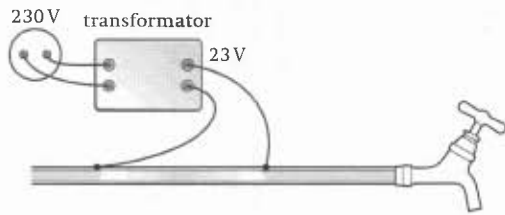
- 20 Vind je dit een veilige manier? Licht je antwoord toe.

Neem aan dat de weerstand van de buis 10Ω is.

- 21 Bereken de stroomsterkte.
- 22 Wat zal er in veel gevallen gebeuren?



Om al deze risico's te vermijden, wordt een transformator gebruikt die een spanning van 23 V geeft (zie figuur).



- 23** Bereken de stroomsterkte die nu door de buis loopt.
- 24** Bereken de stroomsterkte die het stopcontact levert.
- 25** Gaat deze veilige manier van ontdooien (met transformator) sneller of langzamer dan zonder transformator? Licht je antwoord toe.

Opgave 5: lamp

Kees wil de weerstand van een gewone gloeilamp meten. Hij heeft een lamp waar op staat: 230 V; 100 W. Als deze lamp gewoon brandt, is de stroomsterkte 0,43 A.

- 26** Bereken de weerstand van de lamp.

Kees wil deze berekening controleren door een meting. Omdat het te gevaarlijk is bij die meting 230 V te gebruiken, sluit hij de lamp aan op een batterij van 9 V. De lamp brandt dan heel zwak. Kees maakt een schakeling van lamp, batterij en een stroommeter.

- 27** Teken het schema van deze schakeling.

Kees leest de stroomsterkte af: 0,12 A.

- 28** Bereken de weerstand van de lamp.
- 29** Verklaar waarom de gemeten weerstand zoveel verschilt van de berekende weerstand.

VERWIJSBLAD D-TOETS BLOK 3

105

NAAM: KLAS:

Als je antwoord fout is, maak dan alle ○-tjes onder dat antwoord zwart.
Tel de zwarte ○-tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	→ jouw antwoord	toegestaan aantal fouten	zet een rondje om de herhaalbladen die je moet doen
A	D	B	B	C	B	D	B	C	C	C	A	A	C	C	D	D	C	B	C	A	D	D	B	A	C						aantal fouten	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	totaal
									<input type="radio"/>	<input type="radio"/>								<input type="radio"/>													0	H1
								<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																	2	H2
															<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>											2	H3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																							3	T0
																					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>							1	T5 + T6

SLEUTELBLAD E-TOETS BLOK 3

106

NAAM: KLAS:

Als je antwoord fout is, maak dan alle ○-tjes onder dat antwoord zwart.
Tel de zwarte ○-tjes op en noteer de totalen aan de rechterkant.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	→ jouw antwoord	toegestaan aantal fouten	zet een rondje om de herhaalbladen die je moet doen
C	D	D	C	A	D	A	B	A	B	B	B	C																			aantal fouten	
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	totaal	
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>										<input type="radio"/>													0	H1
					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									<input type="radio"/>				2	H2
				<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>													<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				2	H3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>									<input type="radio"/>	<input type="radio"/>						<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>					3	T0
									<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																				1	T5 + T6

Overige antwoorden E-toets blok 3

- 14** Zie T0.
- 15** $R = U/I = 0,32/0,20 = 1,6 \Omega$
- 16** $R = \rho \cdot l/A \rightarrow 1,6 = \rho \times 6,0/4,0 \rightarrow \rho = 1,6 \times 4,0/6,0 = 1,1 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
- 17** De draad wordt twee maal zo lang, daardoor zou de weerstand twee maal zo groot worden. Maar hij wordt ook dunner: zijn doorsnede wordt twee maal zo klein. Daardoor wordt de weerstand nog eens twee maal zo groot. In totaal wordt de weerstand dus vier maal zo groot: $1,8 \Omega$.
- 18** Invullen in de formule levert $0,017 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$.
Andere manier: een meter draad van $2,0 \text{ mm}^2$ is $0,0085 \Omega$. Als de draad half zo dik is wordt de weerstand twee maal zo groot: $0,017 \Omega$.
- 19** Dit is koperdraad.
- 20** Nee, de buizen van de waterleiding worden rechtstreeks verbonden met het stopcontact.
- 21** $I = U/R = 230/10 = 23 \text{ A}$
- 22** In de meeste gevallen zal de zekering doorsmelten.
- 23** $I = U/R = 23/10 = 2,3 \text{ A}$
- 24** Aan de primaire kant is de stroomsterkte bij deze transformator tien maal zo klein als aan de secundaire kant, dat is $0,23 \text{ A}$.
- 25** Langzamer: het vermogen dat gebruikt wordt, is eerst $230 \times 23 \text{ W}$ en later $23 \times 2,3 \text{ W}$. Dat is honderd maal zo klein.
- 26** $R = U/I = 230/0,43 = 535 \Omega$
- 27** Zie T0.
- 28** $R = U/I = 9,0/0,12 = 75 \Omega$
- 29** Als de lamp heel zwak brandt, is zijn temperatuur laag en de weerstand van de gloeidraad klein.