

Opgave 5 Zekeringen in een auto

24 maximumscore 3

uitkomst: 3,5 A

voorbeeld van een berekening:

De stroomsterkte door één remlicht is gelijk aan $I = \frac{P}{U} = \frac{21}{12} = 1,75$ A.

Omdat beide remlichten parallel geschakeld zijn, is de stroomsterkte door zekering 3 gelijk aan $2 \cdot 1,75 = 3,5$ A.

- gebruik van $P = UI$ 1
- inzicht dat $I_{\text{zekering}} = 2 \cdot I_{\text{remlicht}}$ 1
- completeren van de berekening 1

25 maximumscore 2

- De stroomsterkte door zekering 2 is gelijk gebleven 1
- De stroomsterkte door zekering 1 is kleiner geworden 1

26 maximumscore 4

uitkomst: $P = 1,5 \cdot 10^2$ W

voorbeeld van een berekening:

methode 1

De stroomsterkte door de achterrautverwarming is gelijk aan

$$I = \frac{U}{R} = \frac{12}{(0,900 + 0,022)} = 13,0 \text{ A.}$$

Het elektrische vermogen van de achterrautverwarming is dan gelijk aan

$$P = I^2 R = (13,0)^2 \cdot 0,900 = 152 = 1,5 \cdot 10^2 \text{ W.}$$

- gebruik van $U = IR$ 1
- inzicht dat $R = (0,900 + 0,022) \Omega$ 1
- gebruik van $P = I^2 R$ met $R = 0,900 \Omega$ 1
- completeren van de berekening 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

methode 2

Voor de achterruitverwarming geldt: $I = \frac{U}{R} = \frac{12}{(0,900 + 0,022)} = 13,0 \text{ A}$;

zodat $U = IR = 13,0 \cdot 0,900 = 11,7 \text{ V}$. Het elektrische vermogen van de achterruitverwarming is dan $P = UI = 11,7 \cdot 13,0 = 152 = 1,5 \cdot 10^2 \text{ W}$.

- gebruik van $U = IR$ 1
- inzicht dat $R = (0,900 + 0,022) \Omega$ 1
- gebruik van $P = UI$ of $P = \frac{U^2}{R}$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerking

Als bij methode 2 voor de spanning over de achterruitverwarming 12,0 Volt is gebruikt: maximaal 2 scorepunten.

27 maximumscore 4

voorbeelden van antwoorden:

- De stroomsterkte door de nieuwe audioversterker is gelijk aan

$$I = \frac{P}{U} = \frac{420}{12} = 35 \text{ A. De zekering van 40 A is groot genoeg en is dus}$$

een goede keuze.

- De stroomsterkte door de aansluitdraden is aanzienlijk hoger geworden dan 20 A. Het ontwikkelde vermogen in de bestaande draden kan dan (te) hoog worden waardoor brand kan ontstaan.

Dikkere aansluitdraden hebben minder weerstand, zodat het ontwikkelde vermogen in de draden minder wordt en de brandveiligheid groter wordt.

- inzicht dat de stroomsterkte door de audioversterker berekend moet worden 1
- vergelijken van de berekende stroomsterkte met 40 A 1
- inzicht dat het vermogensverlies in de dunnere draden te hoog kan worden en de draden daardoor te warm worden 1
- inzicht dat dikkere draden minder weerstand hebben zodat minder vermogen ontwikkeld wordt 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

28 maximumscore 4

voorbeeld van antwoorden:

- De weerstand van de PPTC is bij 120 °C gelijk aan 85 Ω.
De stroomsterkte door de PPTC is dan: $I = \frac{U}{R} = \frac{12}{85} = 0,14$ A.
- Tijdens de kortsluiting zal de temperatuur van de PPTC toenemen.
De weerstand van de PPTC neemt bij hoge temperatuur toe, waardoor de stroomsterkte in de tak met de PPTC uiteindelijk laag zal worden.
- bepalen van de weerstand van de PPTC bij 120 °C, met een marge van 1 Ω 1
- completeren van de bepaling van de stroomsterkte door de PPTC 1
- inzicht dat de temperatuur van de PPTC eerst toeneemt 1
- inzicht dat de weerstand van de PPTC toeneemt bij hoge temperatuur zodat de stroomsterkte afneemt 1