

Elektriciteit voor dummies 1

Oefeningen soortelijke weerstand

1. Een rol koperdraad heeft een doorsnede van $2,5 \text{ mm}^2$. Aangesloten op een bron van 12 V meten we een stroom van 2 A in de keten. Hoeveel meter draad zit er op de rol?

Geg:

| | |
|----------|---|
| $\rho =$ | $0,0175 \text{ }\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ |
| $A =$ | $2,5 \text{ mm}^2$ |
| $U =$ | 12 V |
| $I =$ | 2 A |

Gevr: L

Opl:

$$R = U / I$$
$$= 12 / 2$$
$$= \underline{6 \text{ }\Omega}$$

$$R = \rho \times l / A$$
$$\rightarrow l = R \times A / \rho$$
$$= 6 \times 2,5 / 0,0175$$
$$= \underline{\underline{857,142857 \text{ m}}}$$

Elektriciteit voor dummies 1

Oefeningen soortelijke weerstand

2. Een verlengsnoer is 25 m lang en heeft koperen geleiders met een doorsnede van 1,5 mm². Hoe groot is de weerstand van het snoer?

Geg:

$$\begin{aligned} l &= 25 \text{ m} \\ \rho &= 0,0175 \text{ } \Omega\text{mm}^2/\text{m} \\ A &= 1,5 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Gevr: R snoer

Opl:

$$\begin{aligned} R &= \rho \times l / A \\ &= 0,0175 \times 25 / 1,5 \\ &= 0,291667 \text{ } \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R \text{ snoer} &= 2 \times R \\ &= 2 \times 0,291667 \\ &= \underline{\underline{0,583333 \text{ } \Omega}} \end{aligned}$$

(een snoer is een heen en terugkerende geleider)

Elektriciteit voor dummies 1

Oefeningen soortelijke weerstand

3. Een verbruiker neemt 8 A op. Hij is aangesloten met aluminiumdraad met een dikte van 1,4 mm met totale lengte 20 m. Hoe groot is het ontwikkelde warmtevermogen in de draad? ($\rho_{Al}=0,028 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$)

Geg:

| | |
|----------|------------------------------------|
| I = | 8 A |
| $\rho =$ | 0,028 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ |
| d = | 1,4 mm |
| l = | 20 m |

Gevr: P

Opl:

$$A = \pi \times d^2 / 4$$
$$= 3,14159 \times 1,4^2 / 4$$
$$= \underline{1,53938 \text{ mm}^2}$$

$$R = \rho \times l / A$$
$$= 0,028 \times 20 / 1,53938$$
$$= \underline{0,3637827 \Omega}$$

$$P = I^2 \times R$$
$$= 20^2 \times 0,3637827$$
$$= \underline{\underline{23,282095 \text{ W}}}$$

Elektriciteit voor dummies 1

Oefeningen soortelijke weerstand

4. We vervaardigen een verwarmingselement dat een vermogen van 1500 W moet leveren op 230 V. We gebruiken hiervoor constantaandraad.
Bereken de nodige lengte en de theoretische draaddoorsnede als de stroomdichtheid 15 A/mm² mag bedragen.

Geg:

| | |
|---------------|-------------------------------------|
| P = | 1500 W |
| U = | 230 V |
| ρ_{Co} = | 0,4809 $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ |
| J = | 15 A/mm ² |

Gevr: I, A

Opl:

$$\begin{aligned} R &= U^2 / P \\ &= 230^2 / 1500 \\ &= \underline{35,26666667 \Omega} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I &= P / U \\ &= 1500 / 230 \\ &= \underline{6,5217391 A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A &= I / J \\ &= 6,5217391 / 15 \\ &= \underline{\mathbf{0,434783 \text{ mm}^2}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} l &= R \times A / \rho \\ &= 35,2667 \times 0,4348 / 0,4809 \\ &= \underline{\mathbf{31,884661 m}} \end{aligned}$$

Elektriciteit voor dummies 1

Oefeningen soortelijke weerstand

5. Een gloeilamp van 60 W heeft een gloeidraad uit wolfram. Stel dat de draad 2000 °C warm is, hoe groot is dan de weerstand bij kamertemperatuur (20 °C) ? ($\alpha = 0,0047 / ^\circ\text{C}$)

Geg:

| | |
|------------|------------|
| P = | 60 W |
| U = | 230 V |
| t1 = | 2000 °C |
| t2 = | 20 °C |
| $\alpha =$ | 0,0047 /°C |

Gevr: Rt2

Opl:

$$\begin{aligned} R_{t1} &= U^2 / P \\ &= 230^2 / 60 \\ &= 881,66667 \Omega \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} R_o &= R_{t1} / (1 + \alpha \times t1) \\ &= 881,66667 / (1 + 0,0047 \times 2000) \\ &= \underline{84,77564 \Omega} \end{aligned}$$
$$\begin{aligned} R_{t2} &= R_o (1 + \alpha \times t2) \\ &= 84,77564 (1 + 0,0047 \times 20) \\ &= \underline{\underline{92,74455 \Omega}} \end{aligned}$$