



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# DIGITÁLNÍ UČEBNÍ MATERIÁL

|                                                                 |                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>škola</b>                                                    | Střední škola F. D. Roosevelta pro tělesně postižené, Brno, Křižíkova 11                                                                                                                |
| <b>číslo projektu</b>                                           | CZ.1.07/1.5.00/34.1037                                                                                                                                                                  |
| <b>číslo učebního materiálu</b>                                 | VY_32_INOVACE_ZIL_EL_123_06                                                                                                                                                             |
| <b>předmět, tematický celek</b>                                 | Základy elektrotechniky a elektroniky                                                                                                                                                   |
| <b>ročník</b>                                                   | První, druhý a třetí                                                                                                                                                                    |
| <b>datum vytvoření</b>                                          | 2013                                                                                                                                                                                    |
| <b>anotace</b>                                                  | Materiál obsahuje řešené příklady na téma elektrický odpor materiálu a vodivost                                                                                                         |
| <b>metodická poznámka</b>                                       | Určeno pro práci s dataprojektorem a bílou keramickou tabulí. Příklady lze řešit na tabuli, nebo je mohou žáci řešit samostatně a nakonec pro kontrolu výsledků odhalit správné řešení. |
| <b>autor</b>                                                    | Ing. Olga Žilková                                                                                                                                                                       |
| <b>licence (není-li vyplněno, je materiál ze zdrojů autora)</b> | T. Hajach, M. Tuma, E. Šteliarová: Základy elektrotechniky 1. Bratislava 1984                                                                                                           |



2



# Elektrický odpor a elektrická vodivost

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

$$G = \frac{1}{R}$$



3



Odpor vodiče

Jaký odpor má hliníkový vodič s průřezem  $25 \text{ mm}^2$  a délkou  $0,5 \text{ km}$ ? Měrný elektrický odpor hliníku je  $0,027 \text{ } \mu\Omega\text{m}$ .

■ **Dáno:**

- $l = 0,5 \text{ km} = 500 \text{ m}$
- $S = 25 \text{ mm}^2 = 25 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$
- $\underline{\rho_{\text{Al}} = 0,027 \text{ } \mu\Omega\text{m} = 0,027 \cdot 10^{-6} \text{ } \Omega\text{m}}$
- $R = ? [\Omega]$



4



Odpor vodiče

■ Řešení:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

$$R = 0,027 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{500}{25 \cdot 10^{-6}}$$

$$R = 0,54 \, \Omega = 540 \, \text{m}\Omega$$

Odpor hliníkového vodiče je 540 mΩ.

■ Dáno:

- $l = 0,5 \, \text{km} = 500 \, \text{m}$
- $S = 25 \, \text{mm}^2 = 25 \cdot 10^{-6} \, \text{m}^2$
- $\rho_{\text{Al}} = 0,027 \, \mu\Omega\text{m} = 0,027 \cdot 10^{-6} \, \Omega\text{m}$
- $R = ? \, [\Omega]$



5



Odpor vodiče

Jaký odpor má měděný vodič s průřezem  $3,56 \text{ mm}^2$  a délkou  $0,1 \text{ km}$ ? Měrný elektrický odpor mědi je  $0,0178 \mu\Omega\text{m}$ .

■ Dáno:

- $l = 0,1 \text{ km} = 100 \text{ m}$
- $S = 3,56 \text{ mm}^2 = 3,56 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$
- $\underline{\rho_{\text{Cu}} = 0,0178 \mu\Omega\text{m} = 0,0178 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}}$
- $R = ? [\Omega]$



6



Odpor vodiče

■ Řešení:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

$$R = 0,0178 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{100}{3,56 \cdot 10^{-6}}$$

$$R = 0,5 \, \Omega = 500 \, \text{m}\Omega$$

Odpor měděného vodiče je 500 mΩ.

■ Dáno:

- $l = 0,1 \, \text{km} = 100 \, \text{m}$
- $S = 3,56 \, \text{mm}^2 = 3,56 \cdot 10^{-6} \, \text{m}^2$
- $\rho_{\text{Cu}} = 0,0178 \, \mu\Omega\text{m} = 0,0178 \cdot 10^{-6} \, \Omega\text{m}$
- $R = ? \, [\Omega]$



7



Odpor vodiče

Jaký odpor a jakou vodivost má zinkový vodič s průřezem  $10 \text{ mm}^2$  a délkou  $0,1 \text{ km}$ ?  
Měrný elektrický odpor zinku je  $0,06 \mu\Omega\text{m}$ .

■ Dáno:

- $l = 0,1 \text{ km} = 100 \text{ m}$
- $S = 10 \text{ mm}^2 = 10 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$
- $\underline{\rho_{\text{Zn}} = 0,06 \mu\Omega\text{m} = 0,06 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}}$
- $R = ? [\Omega]$
- $G = ? [\text{S}]$



8



Odpor vodiče

■ Řešení:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

$$R = 0,06 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{100}{10 \cdot 10^{-6}}$$

$$R = 0,6 \, \Omega = 600 \, \text{m}\Omega$$

Odpor zinkového vodiče je 600 mΩ.

■ Dáno:

- $l = 0,1 \, \text{km} = 100 \, \text{m}$
- $S = 10 \, \text{mm}^2 = 10 \cdot 10^{-6} \, \text{m}^2$
- $\rho_{\text{Zn}} = 0,06 \, \mu\Omega\text{m} = 0,06 \cdot 10^{-6} \, \Omega\text{m}$
- $R = ? \, [\Omega]$

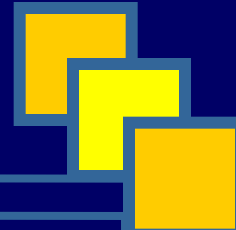




9



Vodivost  
vodiče



■ Řešení:

$$R = 0,6 \, \Omega = 600 \, \text{m}\Omega$$

$$G = \frac{1}{R}$$

$$G = \frac{1}{0,6} = 1,6\overline{6} \, \text{S}$$

Vodivost zinkového vodiče je 1,7 S.





10



Odpor vodiče

Jaký odpor má konstantanový drát s průřezem  $2 \text{ mm}^2$  a délkou  $0,1 \text{ km}$ ? Měrný elektrický odpor konstantanu je  $0,5 \mu\Omega\text{m}$ .

■ **Dáno:**

- $l = 0,1 \text{ km} = 100 \text{ m}$
- $S = 2 \text{ mm}^2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$
- $\rho = 0,5 \mu\Omega\text{m} = 0,5 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$
- **$R = ? [\text{W}]$**



11



Odpor vodiče

■ Řešení:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

$$R = 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{100}{2 \cdot 10^{-6}}$$

$$R = 25 \Omega$$

Odpor konstantanového drátu je  $25\Omega$ .

■ Dáno:

- $l = 0,1 \text{ km} = 100 \text{ m}$
- $S = 2 \text{ mm}^2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$
- $\rho = 0,5 \mu\Omega\text{m} = 0,5 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$
- $R = ? [\Omega]$



12



Odpor vodiče

Jakou délku má konstantanový drát s průměrem 2 mm a odporem 50  $\Omega$ ? Měrný elektrický odpor konstantanu je 0,5  $\mu\Omega\text{m}$ .

■ Dáno:

- $R = 50 \Omega$
- $d = 2 \text{ mm} \rightarrow r = 1 \text{ mm} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
- $\rho = 0,5 \mu\Omega\text{m} = 0,5 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$
- $l = ? [\text{m}]$



13



Odpor vodiče

■ Řešení:

■ Dáno:

- $R = 50 \Omega$
- $d = 2 \text{ mm} \rightarrow r = 1 \text{ mm} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
- $\rho = 0,5 \mu\Omega\text{m} = 0,5 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$
- $l = ? [\text{m}]$

$$S = \pi \cdot r^2$$

$$S = 3,14 \cdot (1 \cdot 10^{-3})^2$$

$$S = 3,14 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

Průřez konstantanového drátu je  $3,14 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ .



14



## Odpor vodiče

## ■ Řešení:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

$$50 = 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{l}{3,14 \cdot 10^{-6}}$$

$$\frac{50}{0,5} \cdot 3,14 = l$$

$$l = 314\text{m}$$

Délka konstantanového drátu je 314m.

## ■ Dáno:

- $R = 50 \Omega$
- $d = 2 \text{ mm} \rightarrow r = 1 \text{ mm} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m}$
- $\rho = 0,5 \mu\Omega\text{m} = 0,5 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$
- $l = ? [\text{m}]$



15



Odpor vodiče

Jaká je rezistivita (měrný odpor) vodiče s průřezem  $2 \text{ mm}^2$  a délkou  $0,1 \text{ km}$  s elektrickým odporem  $25 \Omega$ ?

■ Dáno:

- $l = 0,1 \text{ km} = 100 \text{ m}$
- $S = 2 \text{ mm}^2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$
- $R = 25 \Omega$
- $\rho = ? [\mu\Omega\text{m}]$



16



Odpor vodiče

■ Řešení:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$
$$25 = \rho \cdot \frac{100}{2 \cdot 10^{-6}}$$

$$\rho = 0,5 \mu\Omega\text{m}$$

Rezistivita, měrný odpor vodiče je  $0,5 \mu\Omega\text{m}$ .

■ Dáno:

- $l = 0,1 \text{ km} = 100 \text{ m}$
- $S = 2 \text{ mm}^2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$
- $R = 25 \Omega$
- $\rho = ? [\mu\Omega\text{m}]$