



**Projekt:** Tvořivá škola, registrační číslo projektu CZ.1.07/1.4.00/21.3505

**Příjemce:** Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk, Sportovní 300, 789 63 Ruda nad Moravou

### Zařazení materiálu:

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT (III/2)

Předmět: Fyzika, 8. ročník

Sada: 2

Číslo DUM: EU-OPVK-ICT-F2-35

**Název materiálu:** Vlastnosti vodiče a jeho elektrický odpor

**Autor materiálu:** Mgr. Milan Mazák

**Anotace:** Prezentace zaměřená na vlastnosti vodičů a na jejich elektrický odpor. Různé druhy vodičů používaných v praxi. Výpočet elektrického odporu. Měření elektrického odporu u drátů z různých materiálů, délek a průměrů.

### Ověření materiálu ve výuce:

Datum ověření: 24. 04. 2012

Ověřující učitel: Mgr. Milan Mazák

Třída: VIII. B

Materiál je určen k bezplatnému používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení.

Jakékoliv další používání podléhá autorskému zákonu.

Tento výukový materiál vznikl v rámci Operačního programu Vzdělání pro konkurenceschopnost.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

# Vlastnosti vodiče a jeho elektrický odpor

Test:

## Skupina A

1) Jaké je napětí na rezistoru o odporu  $0.05 \text{ k}\Omega$ , kterým prochází proud  $650 \text{ mA}$ ?

2) Převed' na základní jednotky

$$I = 550 \text{ mA} =$$

$$R = 9,5 \text{ k}\Omega =$$

$$U = 0,06 \text{ MV} =$$

$$U = 5500 \text{ mV} =$$

$$I = 2,05 \text{ kA} =$$

## Skupina B

1) Urči odpor vlákna žárovky, kterou protéká proud  $850 \text{ mA}$  a napětí na žárovce je  $0.025 \text{ kV}$

2) Převed' na základní jednotky

$$U = 4,06 \text{ kV} =$$

$$I = 6500 \text{ mA} =$$

$$R = 0,850 \text{ M}\Omega =$$

$$U = 25000 \text{ mV} =$$

$$I = 5,20 \text{ mA} =$$

# Vlastnosti vodiče a jeho elektrický odpor

Řešení testu:

## Skupina A

1)  $U = ? \text{ V}$

$$R = 0.05 \text{ K}\Omega = 50 \text{ }\Omega$$

$$I = 650 \text{ mA} = 0,65 \text{ A}$$

$$U = R \cdot I$$

$$U = 50 \cdot 0,65$$

$$\underline{\underline{U = 32,5 \text{ V}}}$$

2) Převeď na základní jednotky

$$I = 550 \text{ mA} = 0,55 \text{ A}$$

$$R = 9,5 \text{ k}\Omega = 9500 \text{ }\Omega$$

$$U = 0,06 \text{ MV} = 60000 \text{ V}$$

$$U = 5500 \text{ mV} = 5,5 \text{ V}$$

$$I = 2,05 \text{ kA} = 2050 \text{ A}$$

## Skupina B

1)  $R = ? \text{ }\Omega$

$$I = 850 \text{ mA} = 0,85 \text{ A}$$

$$U = 0,025 \text{ kV} = 25 \text{ V}$$

$$R = U : I$$

$$R = 25 : 0,85$$

$$\underline{\underline{R = 29,4 \text{ }\Omega}}$$

2) Převeď na základní jednotky

$$U = 4,06 \text{ kV} = 4060 \text{ V}$$

$$I = 6500 \text{ mA} = 6,5 \text{ A}$$

$$R = 0,850 \text{ M}\Omega = 850000 \text{ }\Omega$$

$$U = 25000 \text{ mV} = 25 \text{ V}$$

$$I = 5,20 \text{ mA} = 0,0052 \text{ A}$$

# Vlastnosti vodiče a jeho elektrický odpor

Příklady elektrických vodičů a jejich využití:

Silné lana - dálkový přenos elektřiny

Silný kabel - kotoučová pila na dřevo

Slabý kabel - přívodní kabely (šňůry) ke spotřebičům apod.



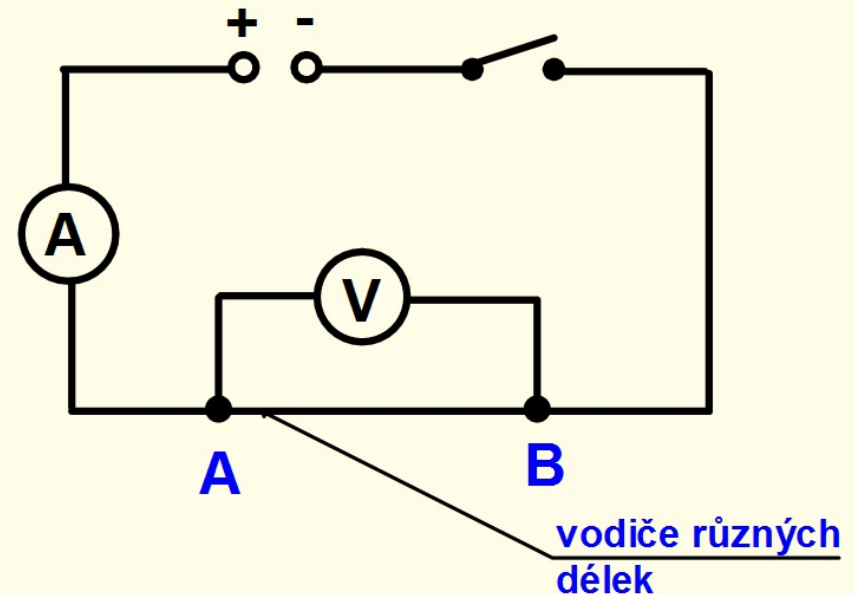
# Vlastnosti vodiče a jeho elektrický odpor

Vliv vlastností vodičů na jejich elektrický odpor:

## 1) Délka vodiče

Do obvodu postupně zapojíme drát o délce 0,5 m, 1 m, 1,5 m a 2 m. Měříme proud a napětí a vypočítáme odpor.

|                  |     |      |      |      |
|------------------|-----|------|------|------|
| $l$ (m)          | 0,5 | 1,0  | 1,5  | 2,0  |
| $U$ (V)          | 12  | 12   | 12   | 12   |
| $I$ (A)          | 1,5 | 0,75 | 0,50 | 0,37 |
| $R$ ( $\Omega$ ) | 8,0 | 16   | 24   | 32   |



Z tabulky je patrné, že délka vodiče  $l$  a jeho elektrický odpor jsou přímo úměrné.

$$R \sim l$$

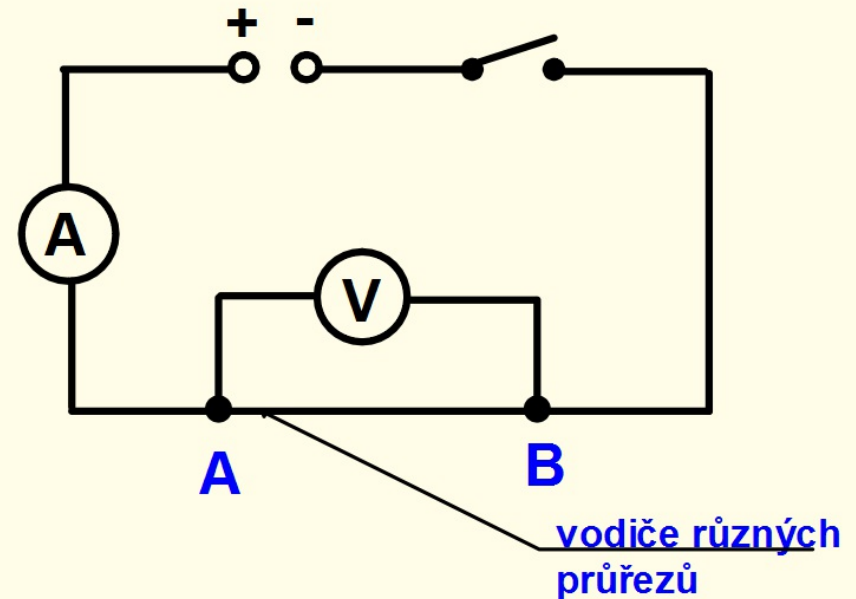
# Vlastnosti vodiče a jeho elektrický odpor

Vliv vlastností vodičů na jejich elektrický odpor:

## 2) Průřez vodiče

Do stejného obvodu postupně zapojíme drát o délce 0,5 m a různých průřezů. Měříme proud a napětí a vypočítáme odpor.

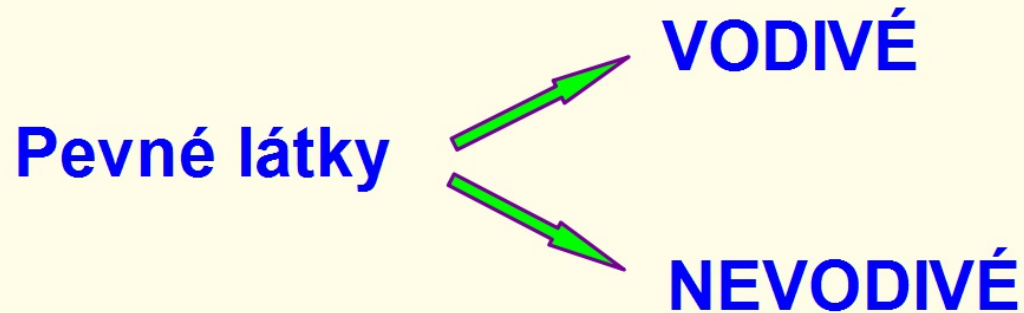
|                     |      |      |      |      |
|---------------------|------|------|------|------|
| S(mm <sup>2</sup> ) | 0,6  | 0,12 | 0,18 | 0,24 |
| U (V)               | 6    | 6    | 6    | 6    |
| I (A)               | 0,33 | 0,66 | 1,00 | 1,33 |
| R (Ω)               | 18   | 9    | 6    | 4,5  |



Z tabulky je patrné, že průřez vodiče S a jeho elektrický odpor jsou přímo úměrné.

$$R \sim 1/S$$

# Vlastnosti vodiče a jeho elektrický odpor



Vodivé látky - mezi nejlepší patří měď, stříbro, zlato, hliník apod. **PROČ?**

Měrný tepelný odpor látek - rezistivita -  $\rho$  ( $\Omega \cdot m$ )

Příklady rezistivit kovů:

zlato  $\rho = 0,020 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$

měď  $\rho = 0,017 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$

hliník  $\rho = 0,027 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S} \quad (\Omega)$$

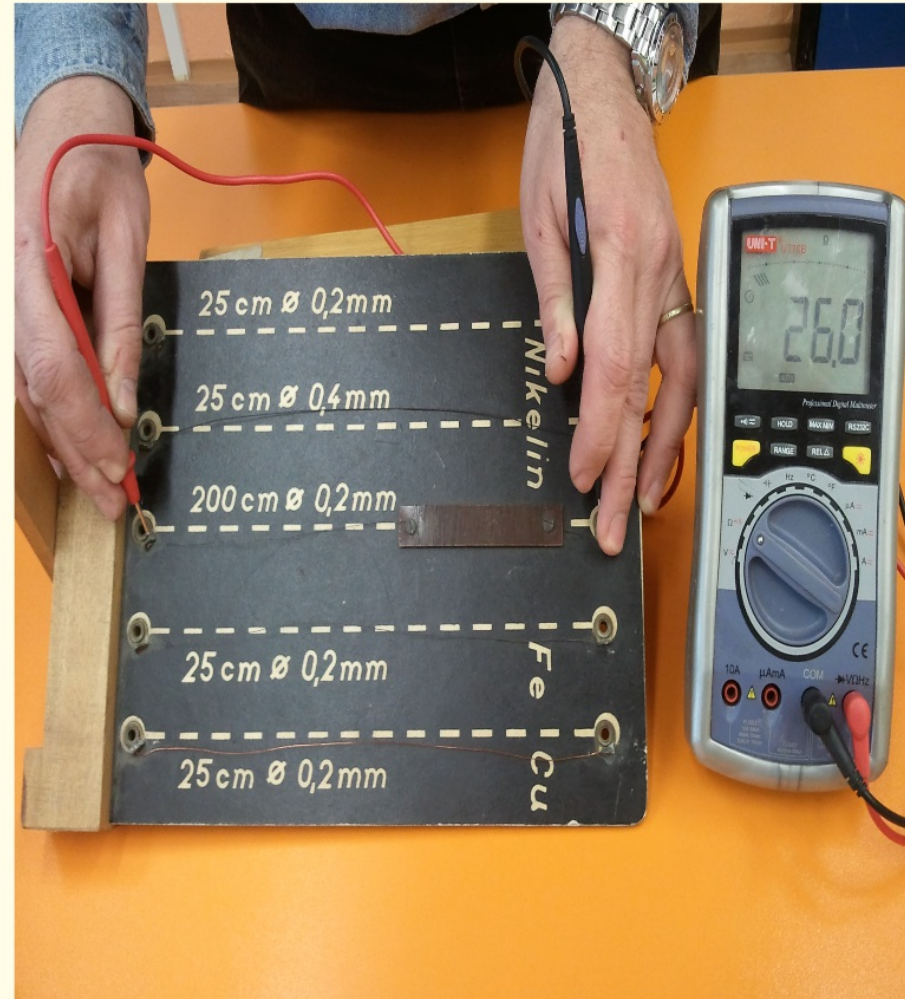
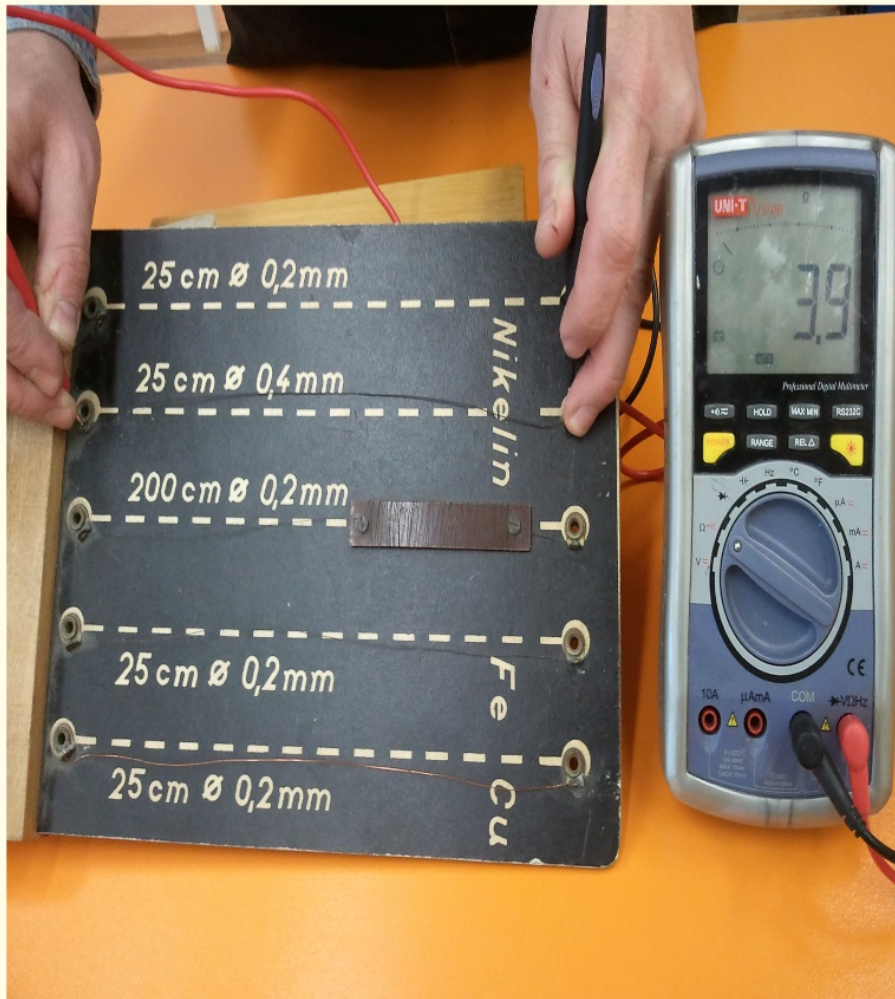
**Elektrický odpor vodiče R je přímo úměrný jeho délce l, nepřímo úměrný obsahu průřezu S a závisí na materiálu - vyjádřeno rezistivitou.**

# Vlastnosti vodiče a jeho elektrický odpor

## Měření el. odporu u drátů z různých materiálů, různých délek a odlišných průměrů.

drát z nikelinu  $R = 3,9 \Omega$

drát z nikelinu  $R = 26 \Omega$





# Vlastnosti vodiče a jeho elektrický odpor

Měření el. odporu u drátů z různých materiálů, různých délek a odlišných průměrů.

drát železný  $R = 1,3 \Omega$

drát z mědi  $R = 0,7 \Omega$



# Vlastnosti vodiče a jeho elektrický odpor



**Vysvětli co z daného měření odporů vodičů plyne.**

## Seznam použité literatury a pramenů:

Objekty, použité k vytvoření sešitu, jsou součástí SW Activ Inspire, nebo pocházejí z veřejných knihoven obrázků (public domain) nebo jsou vlastní originální tvorbou autora.

Autor:

Mgr. Milan Mazák

Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk

zsruda@zsruda.cz

duben 2012