

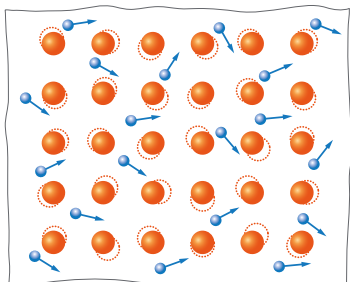
Pokus č. 02

# Cestuje elektřina rychleji v zimě, nebo v létě?

1. Do textu o elektrickém odporu doplň slova z nabídky (ve vhodném tvaru).

elektron kmitat kovová mřížka energie elektrický volný

Elektrický odpor kovu je vlastnost, která určuje, jak moc daný kov brání průchodu \_\_\_\_\_ proudu. Ten si v kovech můžeme představit jako pohyb \_\_\_\_\_, které jsou \_\_\_\_\_ – nejsou pevně vázány k atomům kovu a mohou se kovem volně pohybovat. Atomy kovu jsou uspořádány ve struktuře, kterou nazýváme \_\_\_\_\_. Nejsou v ní v klidu, ale neustále a neuspořádaně \_\_\_\_\_. Když se elektrony pohybují kovem, sráží se s kmitajícími překážkami a ztrácejí svou \_\_\_\_\_, což se projeví jako odpor proti jejich pohybu.



Víš, že při velmi nízkých teplotách blízko absolutní nuly některé kovy jako olovo nebo rtuť ztrácejí svůj elektrický odpor úplně? Tato superschopnost se nazývá **supravodivost**. Navíc supravodiče mají schopnost vypuzovat magnetické pole, což znamená, že mohou levitovat nad magnety! Tento objev má velký potenciál pro budoucnost, například pro superrychlé vlaky nebo úsporné elektrické dráty, které by ztrácely minimum energie.

2. Děti na tobogánu a přísný „odporák“

Představ si, že elektrony jsou jako malé děti, které chtějí jako **proud** sjet z tobogánu ve vodním parku. Chtějí se co nejrychleji dostat dolů, hecují se, kdo pojede rychleji, a jsou plné energie – ve vzduchu je cítit **napětí**. Otravný hlídač u tobogánu ale **odporuje**: „Ne tak rychle, děti! Jedno po druhém!“ Čím bude hlídač přísnější, tím menší proud dětí tobogánem projede.

a) Doplň název fyzikálního zákona:

Veličiny elektrický proud (I), elektrické napětí (U) a elektrický odpor (R) váže dohromady \_\_\_\_\_ zákon. Zvládneš na základě příměru s dětmi na tobogánu označit správnou rovnici, která jej vystihuje?

$$I=UR$$

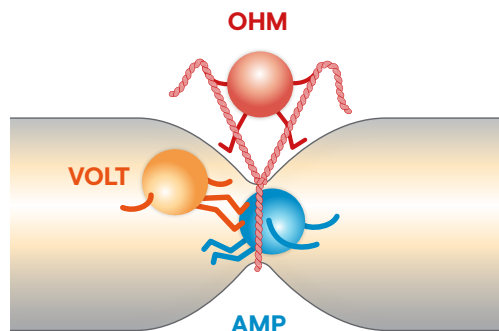
$$I=\frac{U}{R}$$

$$R=\frac{U}{I}$$

$$R=UI$$

b) Na obrázku jsou uvedeny 3 jednotky patřící ke 3 fyzikálním veličinám z Ohmova zákona. Zvládneš je podle toho, co vyjadřuje obrázek, správně přiřadit?

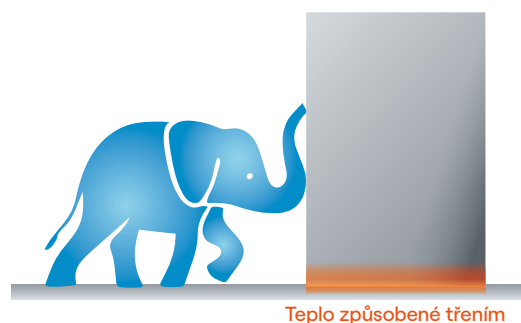
- |          |                       |                  |
|----------|-----------------------|------------------|
| <b>1</b> | Elektrické napětí (U) | Ampér (A)        |
| <b>2</b> | Elektrický proud (I)  | Ohm ( $\Omega$ ) |
| <b>3</b> | Elektrický odpor (R)  | Volt (V)         |



### 3. Elektrický odpor jako tření

Jednoduše řečeno – elektrony pohybující se kovem vlastně třou o atomy v kovové mřížce. Elektrický odpor si tak můžeš představit jako tření – podobně jako když se snažíš tlačit něco těžkého po zemi a překonáváš odpor povrchu. U elektrického proudu jsou tím „třením“ právě srážky elektronů s atomy materiálu.

a) Pokud elektrický odpor představuje tření, k jakému fyzikálnímu jevu při působení odporu bude docházet? Nápověda: je to stejný jev, ke kterému dochází, když třeš dlaně o sebe.



b) Jak funguje rychlovarná konvice? Zamysli se nad fyzikálním procesem, který ti ohřeje vodu na čaj!



### 4. Vodivé a nevodivé materiály podle velikosti odporu

a) Vodivé materiály mají nízký odpor a dobře vedou elektrický proud, protože mají velké množství volných elektronů. Říkáme jim \_\_\_\_\_. Nevodivé materiály mají vysoký odpor, neboť elektrony jsou pevně vázané v atomech. Říkáme jim \_\_\_\_\_.

b) Mezi 10 materiály níže je 5 vodičů a 5 izolantů. Nejprve zakroužkuj nebo vypiš všechny izolanty a zbylé vodiče pak seřaď podle elektrického odporu od největšího po nejmenší.

měděná trubka                      zlatý zub    keramická váza  
 vysušené dřevo  
 plastová krabička                      uhlíková tuha z tužky                      hliníkový alobal  
 stříbrný řetízek                      papírový drak                      sklenička

Izolanty:

Vodiče:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



Znáš „ptákosed“? Je to nevodivá plastová krytka (obr. 1), která chrání naše opeřence před úrazem elektrickým proudem, když sedí na drátech elektrického vedení. Pokud by se pták dotýkal vodiče a zároveň zavadil třeba křídlem o kovovou část sloupu, proud jím proteče a zraní ho. Novější sloupy, tzv. pařáty (obr. 2), jsou konstruované tak, že jsou pro ptáky bezpečné i bez plastové krytky.

### 5. Vodiče elektrického vedení elektrizační soustavy

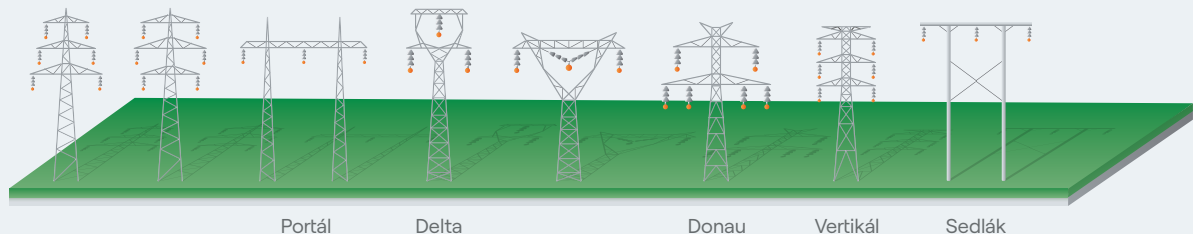
Mezi základní materiály, ze kterých se vyrábí vodiče venkovních vedení, patří **měď**, **hliník** a **ocel**. Každý materiál má ovšem své výhody i nevýhody a nelze jednoznačně vybrat jen jeden nejlepší a univerzální. V praxi se materiály často kombinují nebo se používají jejich slitiny. Který materiál je nejlépe charakterizován následujícími vlastnostmi?

Levný a lehký: \_\_\_\_\_ Vynikající elektrická vodivost: \_\_\_\_\_ Mechanická pevnost: \_\_\_\_\_





**Víš, že elektrizační soustava, která přenáší elektřinu z elektráren až k nám domů, se dělí na přenosovou a distribuční soustavu?** Ta přenosová přenáší energii na dlouhé vzdálenosti vysokým napětím, zatímco distribuční soustava ji doručuje k nám domů, do škol nebo firem na nižším napětí. Některé elektrické stožáry mají dokonce jména podle svého tvaru nebo konstrukce. Poznáš, kterému se říká kočka, soudek a jedle?



### 6. Pusť si náš video pokus, který ti odpor představí skočným experimentem!

Napiš si 3 zajímavosti, které tě zaujaly nebo překvapily.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### 7. Kontrolní otázka

Ve kterém ročním období je neúčinnější přenos elektrické energie ve vodičích vysokého napětí?



### Víš, proč ke spálení žárovky dochází nejčastěji při sepnutí spínače?

Když rozsvítíš žárovku, její kovové vlákno je stále studené, což znamená, že má mnohem nižší odpor, než když je rozžhavené. Třeba u wolframového vlákna je odpor při pokojové teplotě až 10× menší než při běžném provozu! Tento nízký odpor při sepnutí vypínače umožní, že obvodem na chvíli proteče velmi silný proud, který může být několikanásobně vyšší než obvykle. Tento nárazový proud může vlákno žárovky přetížit a způsobit jeho prasknutí (podobně, jako jsme viděli ve videu), což je důvod, proč žárovky často prasknou ve chvíli, kdy rozsvítíme.