

# ELEKTRICKÉ OBVODY

Elektrický proud v kovech  
Magnetické pole elektrického proudu  
Rozvětvený elektrický obvod

vypracovala: Mgr. Darina Březinová

## Úvod

Prezentace slouží jako podpůrný materiál do vyučovacích hodin fyziky s tématem Elektrické obvody.

Je složena z textu – převážně textu, který si žáci zapisují do sešitu, z příkladů a otázek k procvičení učiva, z obrázků, schémat, animací, odkazů na články a videa týkající se tématu.

Svou skladbou doplňují přípravy do vyučovacích hodin, uvedených v závěrečné práci ČŽV – Elektrické obvody ve výuce fyziky na ZŠ.

Pozn.

Pro lepší orientaci je text, který si budou žáci zapisovat do sešitu, označen [modře](#).

# Obsah

1. Elektrický proud v kovech
  - Sestavení elektrického obvodu
  - Elektrický proud a napětí
  - Vodiče elektrického proudu. Elektrické izolanty
  - Zahřívání vodiče při průchodu el. proudu
  - Tepelné elektrické spotřebiče
  - Pojistka
  
2. Magnetické pole elektrického proudu
  - Magnetické pole cívky s proudem
  - Jak můžeme měřit proud
  - Elektromagnet
  - Užití elektromagnetu
  - Elektrický zvonek
  
3. Rozvětvený elektrický obvod
  - Nerozvětvený a rozvětvený elektrický obvod
  - Bezpečné zacházení s elektrickým zařízením
  - První pomoc při úrazu elektrickým proudem

# Elektrické obvody

- Jaký by byl život bez elektrického proudu, bez elektrických spotřebičů?

Představ si a popiš svůj běžný den od rána do večera bez elektrických spotřebičů.

# Elektrický obvod

## ELEKTRICKÝ OBVOD













Elektrickým obvodem rozumíme vodivé spojení několika elektrických součástí.

Aby elektrickým obvodem procházel elektrický proud, musí být splněny podmínky:

- **obvod musí být uzavřen (vodivě spojen)**
- **obvod musí obsahovat zdroj napětí**

# Elektrický obvod - schéma

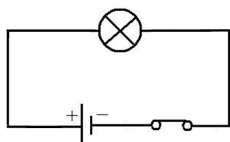
- ke znázornění elektrického obvodu se používají schematické značky

VODIČ	SPÍNAČ OTEVŘENÝ	SPÍNAČ ZAVŘENÝ	SPÍNAČ	ZVONEK	POJISTKA
					
ŽÁROVKA	ZDROJ NAPĚTÍ	MONOČLÁ NEK	PLOCHÁ BATERIE	CÍVKA	GALVANO METR
					

## Elektrický obvod - schéma

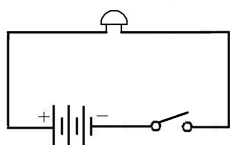
Př. Zakresli elektrický obvod složený z vodičů, monočlánku, žárovky a uzavřeného spínače.

např.



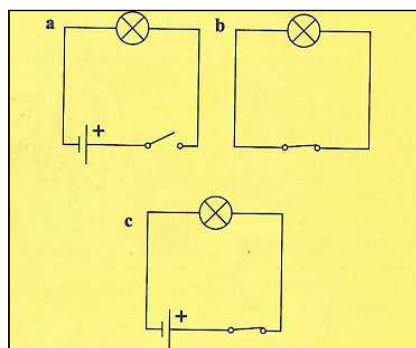
Př. Zakresli elektrický obvod složený z vodičů, ploché baterie, zvonku a otevřeného spínače.

např.



## Elektrický obvod - schéma

Př. Jaké podmínky musí být splněny, aby elektrickým obvodem procházel elektrický proud? Jsou tyto podmínky splněny v obvodech na obrázcích?



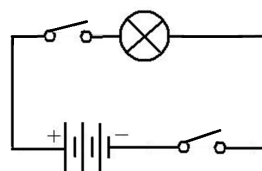
Zdroj: Fyzika pro 6. ročník ZŠ (Kolářová, Bohuněk)

## Sestavení elektrických obvodů

Př. Sestav elektrický obvod složený z vodičů, monočláнку, žárovky a spínače.

Př. Sestav elektrický obvod složený z vodičů, ploché baterie, zvonku a spínače.

Př. Sestav elektrický obvod dle schématu:



## Elektrický proud a elektrické napětí

### ELEKTRICKÝ PROUD, ELEKTRICKÉ NAPĚTÍ

#### □ Elektrický proud

**André Marie Ampere** – francouzský fyzik a matematik, jako první rozlišil pojmy elektrický proud a elektrické napětí

- značka:  $I$
- jednotka: ampér (značka A)



zdroj: [lurl.cz/384b](http://url.cz/384b)

#### □ Elektrické napětí

**Alessandro Volta** – italský fyzik, jeden ze zakladatelů nauky o elektrickém proudu

- značka:  $U$
- jednotka: volt (značka V)



zdroj: [lurl.cz/ct1ei](http://url.cz/ct1ei)

## Elektrický proud a elektrické napětí

Elektrický článek nebo baterie jsou zdroji elektrického napětí.

např. el. článek má napětí 1,5 V  
plochá baterie 4,5 V  
zásuvka 230 V



zdroj: [url.cz/bt849](http://url.cz/bt849)



zdroj: [url.cz/lh84f](http://url.cz/lh84f)



zdroj: [url.cz/lh84c](http://url.cz/lh84c)



zdroj: [url.cz/M89Y](http://url.cz/M89Y)



zdroj: [url.cz/B184n](http://url.cz/B184n)



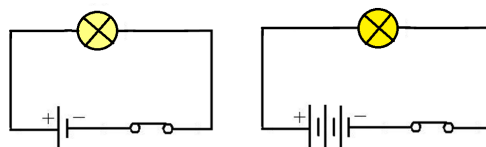
zdroj: [url.cz/6l846](http://url.cz/6l846)

## Elektrický proud a elektrické napětí

Př. Sestav elektrický obvod z vodičů, spínače, monočlátku a žárovky.

Pak vyměň zdroj za větší např. za plochou baterii.

Všiměj si jasu žárovky a zakresli schémata obou obvodů.



**Větší napětí zdroje vyvolává v daném obvodu větší proud.**

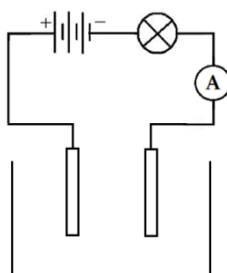
## Vodiče a izolanty

- Látky, které vedou elektrický proud, se nazývají **vodiče**.
- Látky, které nevedou elektrický proud, se nazývají **izolanty**.

železo      destilovaná voda      vlhký textil      plast  
 člověk      papír      textil      zlato      měď      sklo  
    dřevo      guma

vodiče	izolanty

## Vodiče a izolanty



	proud (dle ampérmetru)	žárovka
prázdná nádoba	0 A	nesvítí
destilovaná voda	0 A	nesvítí
dest. voda + 2lžičky NaCl	... A	svítí
dest. voda + 4lžičky NaCl	... A	svítí jasněji

## Vodiče a izolanty

- Elektrický proud vedou i některé vodné roztoky. Proto je nebezpečné při používání s elektrickými zařízeními používat vlhké izolanty nebo např. zpocené ruce.
- I vzduch se stává za určitých podmínek vodičem, např. blesk.



zdroj: [url.cz/vt848](http://url.cz/vt848)



zdroj: [url.cz/vt848](http://url.cz/vt848)

## Vodiče a izolanty

*Námět pro žáky na samostatně vypracovaný referát*

- <http://www.converter.cz/fyzici/divis.htm>
- [https://cs.wikipedia.org/wiki/Prokop\\_Divi%C5%A1](https://cs.wikipedia.org/wiki/Prokop_Divi%C5%A1)
- <http://www.e-fyzika.cz/fyzici/prokop-divis.php>

*Dokument o blesku*

- <https://www.youtube.com/watch?v=wLB-68e6nGo>



## Vodiče a izolanty

### Otázky a úkoly k opakování

- Uveď 5 vodičů.
- Uveď 5 izolantů.
- Z jakých látek se vyrábí ochranné držadla na nářadí?
- Jakou látkou jsou obaleny přívodní kabely u spotřebičů?
- Proč nesmíme otírat mokrým hadrem elektrickou zásuvku?
- Proč nesmíme mokřýma rukama zapojovat kabel spotřebiče do elektrické zásuvky?
- Je vzduch elektrický vodič nebo izolant?

## Zahřívání elektrického vodiče při průchodu elektrického proudu

### ZAHŘÍVÁNÍ VODIČE PŘI PRŮCHODU PROUDU

Prochází-li vodičem elektrický proud , vodič se zahřívá.

Prochází-li elektrickým obvodem větší elektrický proud, zvýší se teplota vodičů v obvodu za stejnou dobu více.

## Tepelné elektrické spotřebiče

Toho, že se vodiče při průchodu elektrického proudu zahřívají, se využívá v tepelných elektrických spotřebičích, které se používají v domácnosti, např. fén, trouba, el. vařiče, žehlička, teplomet...



zdroj: [url.cz/wt847](https://www.flickr.com/photos/wt847/)



zdroj: [url.cz/wt847](https://www.flickr.com/photos/wt847/)



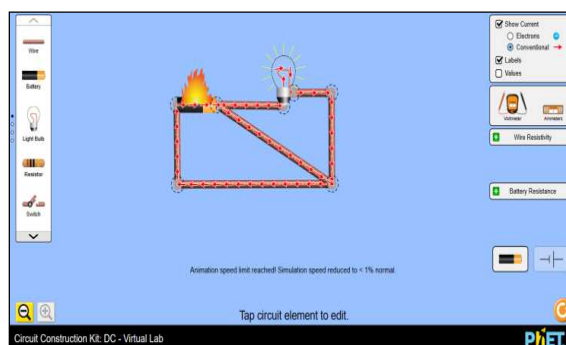
zdroj: [url.cz/wt847](https://www.flickr.com/photos/wt847/)



zdroj: [url.cz/wt847](https://www.flickr.com/photos/wt847/)

## Pojistka

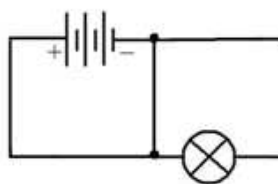
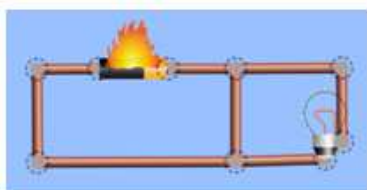
- <https://phet.colorado.edu/en/simulations/category/physics/electricity-magnets-and-circuits>



# Pojistka

## POJISTKA

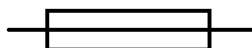
Ke zkratu může dojít např. dotykem přívodních vodičů. Obvodem začne procházet velký elektrický proud, vodiče se začnou zahřívat a hrozí nebezpečí požáru.



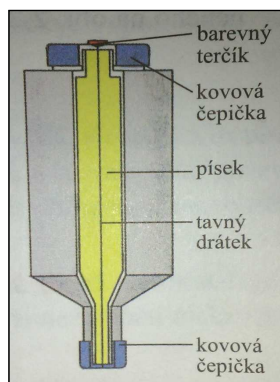
# Pojistka

K ochraně elektrického obvodu proti zkratu slouží elektrické pojistky a jističe. U pojistky se vlivem tepla roztaví tenký drátek a tím se elektrický obvod přeruší.

schematická značka:



Po přetavení drátku se musí pojistka nahradit novou.



obrázky převzaty z učebnice Fyzika pro 6. ročník ZŠ (Kolářová, Bohuněk)

## Pojistka

Předejít zkratu můžeme i použitím jističe. Jističe se nemusí vyměňovat, stačí je pouze zpátky nahodit (zapnout).



zdroj: [url.cz/vt8DL](http://url.cz/vt8DL)



zdroj: [url.cz/vt8DM](http://url.cz/vt8DM)



zdroj: [url.cz/vt8Dz](http://url.cz/vt8Dz)



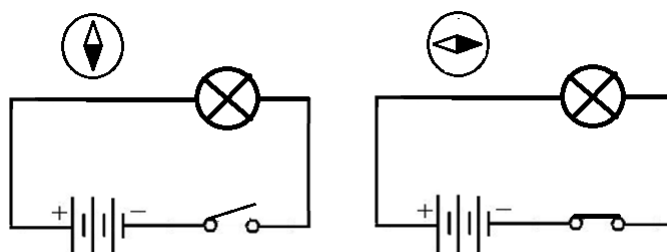
zdroj: [url.cz/vt8Dl](http://url.cz/vt8Dl)



zdroj: [url.cz/vt8Dk](http://url.cz/vt8Dk)

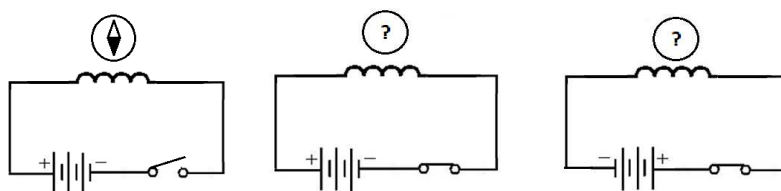
## Magnetické pole cívky s proudem

Př. Sestav elektrický obvod ze zdroje, žárovky, spínače a spojovacích vodičů. Spojovací vodič přidrž nad ustálenou magnetkou. Zapni spínač. Co se stane?



## Magnetické pole cívky s proudem

- sestav elektrické obvody dle schémat a zakresli polohu magnetky po sepnutí spínače



## Magnetické pole cívky s proudem

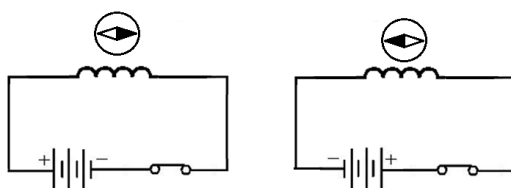
### MAGNETICKÉ POLE CÍVKY S PROUDEM

V okolí vodiče s elektrickým proudem je magnetické pole. Silnější magnetické pole získáme vytvořením cívky – vodič navinutý na izolantu

schematická značka: 

## Magnetické pole cívky s proudem

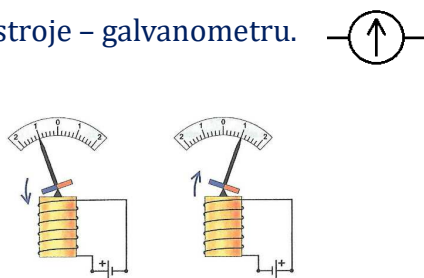
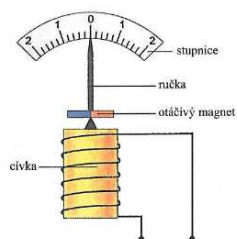
Prochází-li elektrický proud cívkou, na jejích koncích vzniká severní a jižní pól. Vyměníme-li svorky zdroje napětí v obvodu, vymění se i póly cívky.



Magnetické pole je i uvnitř cívky.

## Magnetické pole cívky s proudem

Tohoto jevu využíváme u přístroje – galvanometru.



obrázky převzaty z učebnice Fyzika pro 6. ročník ZŠ (Kolářová, Bohuněk)

Galvanometrem zjišťujeme, zda elektrickým obvodem prochází elektrický proud.

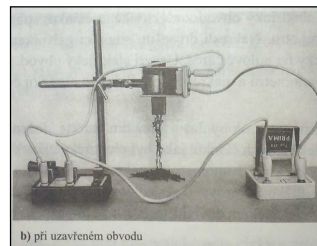
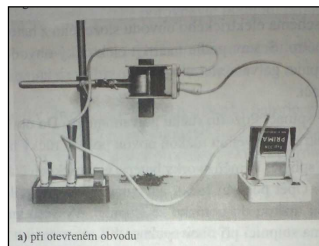
Čím větší elektrický proud prochází, tím je výchylka ručky galvanometru větší.

# Elektromagnet

## ELEKTROMAGNET

Cívka s jádrem z magneticky měkké oceli se stává v uzavřeném obvodu dočasným magnetem.

Cívku s jádrem nazýváme elektromagnet.



obrázky převzaty z učebnice Fyzika pro 6. ročník ZŠ (Kolářová, Bohuněk)

# Elektromagnet

Čím větší proud prochází obvodem, tím silnější je magnetické pole elektromagnetu.

## Elektromagnet

	<b>magnet</b>	<b>elektromagnet</b>
<b>Kdy je kolem magnetu magnetické pole?</b>	stále	jen pokud prochází cívkou elektrický proud
<b>Můžeme změnit póly magnetu?</b>	ne	ano, vyměníme-li svorky napětí
<b>Můžeme zesílit nebo zeslabit účinky magnetického pole?</b>	ne	ano, změnou proudu procházejícího cívkou

## Užití elektromagnetu

- <https://www.youtube.com/watch?v=a1-6yvpTgmc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=V6qyQWJLfGI>
- <https://www.youtube.com/watch?v=J9b0J290zAU>

### UŽITÍ ELEKTROMAGNETU

Elektromagnety se v praxi využívají mnohem častěji než magnety trvalé.

- k nakládání železa např. v hutích
- oddělení železné rudy od různých příměsí
- odstranění nečistot z rány v lékařství
- při zhotovování trvalých magnetů
- mnoho přístrojů v elektrotechnice např. elektrický zvonek

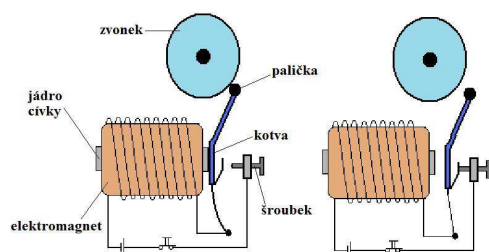


## Užití elektromagnetu

□ <https://www.youtube.com/watch?v=RaN39PZF15Q>

### ELEKTRICKÝ ZVONEK

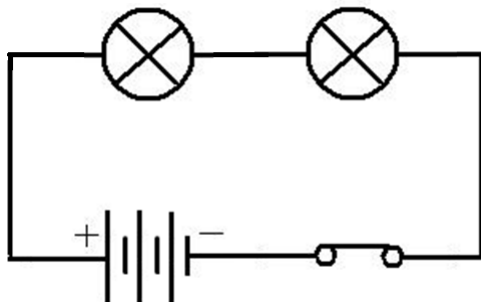
Stiskneme spínač->elektromagnet přitáhne paličku a ta udeří do zvonku-> tím se přeruší obvod mezi paličkou a šroubkem -> jádro cívky přestává být magnetem a pouští paličku do původní polohy -> tím se obvod opět uzavře a děj se opakuje několikrát za sekundu.



<http://www.vyukovematerialy.cz/fyzika/7/elektro/mgpole.htm>

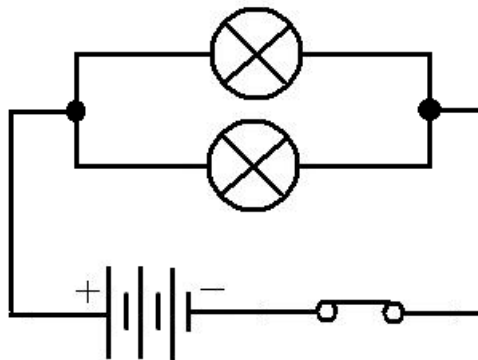
## Nerozvětvený a rozvětvený elektrický obvod

### NEROZVĚTVENÝ A ROZVĚTVENÝ ELEKTRICKÝ OBVOD



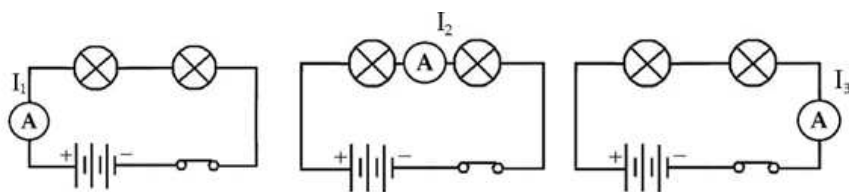
Až dosud jsme sestavovali **nerozvětvený** elektrický obvod. Říkáme, že se jedná o **zapojení za sebou = sériové zapojení**.

## Nerozvětvený a rozvětvený elektrický obvod



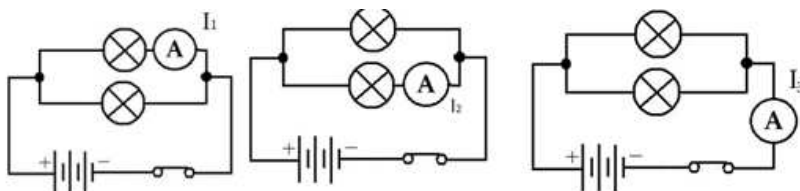
V tomto případě jsme sestavili **rozvětvený** elektrický obvod. Říkáme, že se jedná o **zapojení vedle sebe = paralelní zapojení**.

## Nerozvětvený a rozvětvený elektrický obvod



V **nerozvětveném obvodu** jsou hodnoty elektrického proudu ve všech místech obvodu stejné, tj.  $I_1 = I_2 = I_3$ .

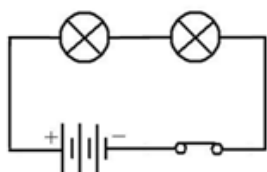
## Nerozvětvený a rozvětvený elektrický obvod



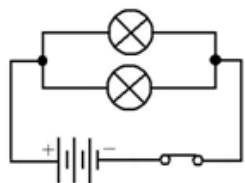
V **rozvětveném obvodu** jsou hodnoty elektrického proudu ve větvích menší než hodnota proudu v nerozvětvené části a platí  $I_1 + I_2 = I_3$ .

Místa rozdělení elektrického obvodu nazýváme **uzly**, části obvodu mezi uzly nazýváme **větve**.

## Nerozvětvený a rozvětvený elektrický obvod



- při uvolnění jedné žárovky v obvodu nesvítí ani druhá žárovka (elektrický obvod byl přerušen)



- při uvolnění jedné žárovky v obvodu druhá žárovka zůstává svítit (v druhé větvi zůstává obvod nepřerušen)

V praxi se spotřebiče častěji zapojují vedle sebe, např. spotřebiče v domácnosti.

## Nerozvětvený a rozvětvený elektrický obvod

### Otázky k opakování učiva:

- Jaké jsou způsoby jak zapojit do elektrického obvodu dva a více spotřebičů?
- Jaké jsou hodnoty elektrického proudu v nerozvětveném obvodu?
- Jaké jsou hodnoty elektrického proudu v rozvětveném obvodu?
- Jaké zapojení spotřebičů se používá v praxi častěji a proč?

## Zdroje

- Fyzika pro 6. ročník základní školy (Kolářová, Bohuněk)
- obrázky vlastní (nebo zdroj uvedený pod obrázkem)