

Elektrina - atomy a iony

Části se skládají z atomů

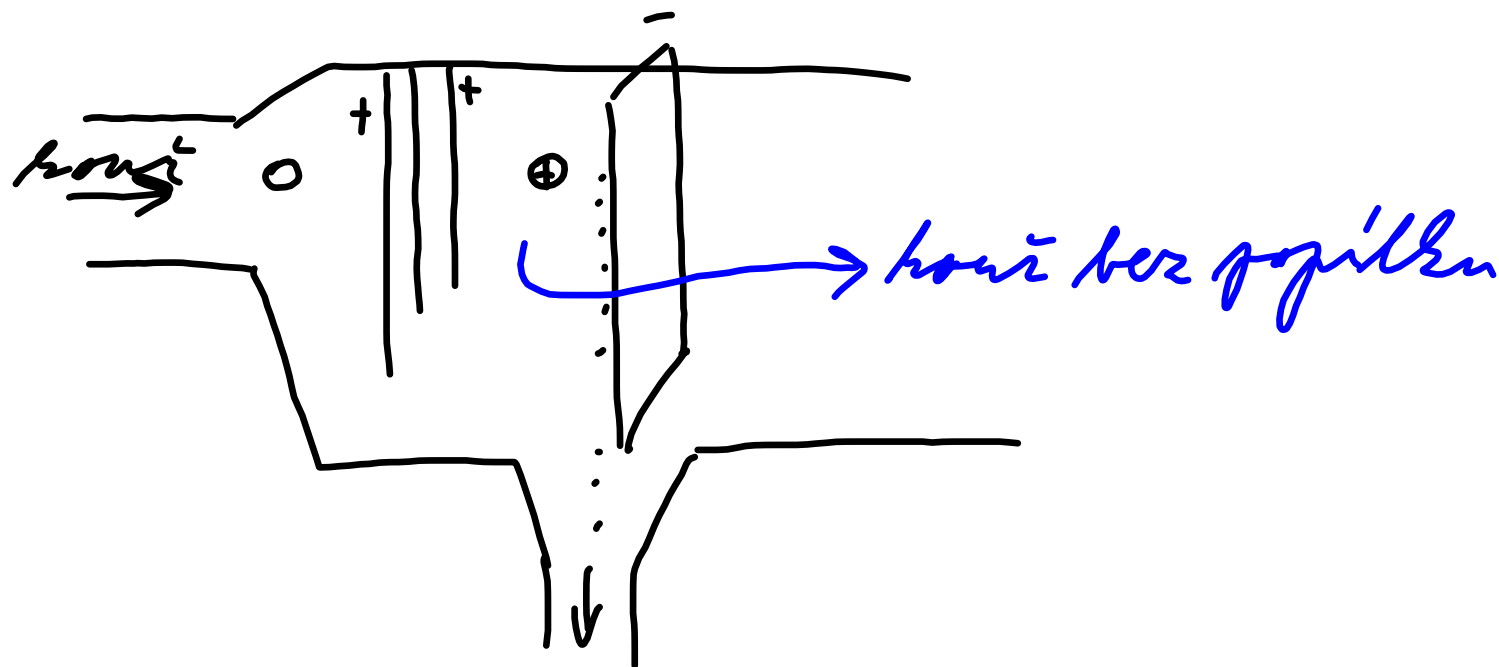
atom: malé jádro - kladný náboj
elektronový obal - elektrony - záporný
náboj

...

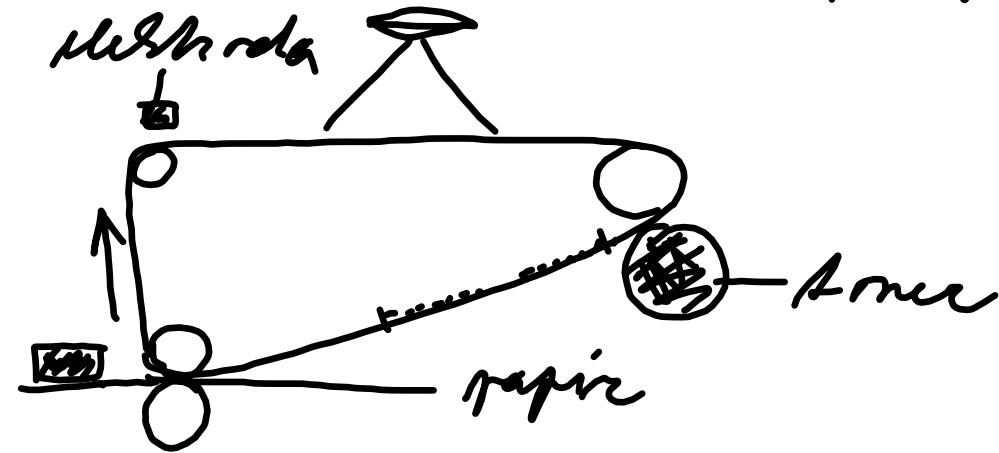
Části v d. poli

Průzračnost - zvýšení el. stat. síly

Elektronické odstraňování papíru z kódu



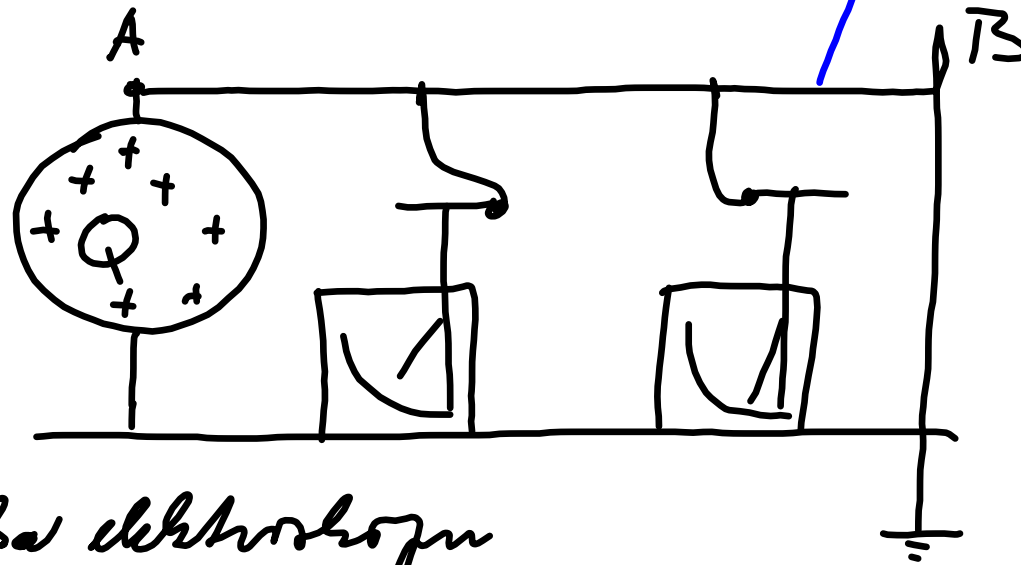
Laseroi hisaama / kopirba



.pisti : el. pond 18/10 ↓

Elektrický proud

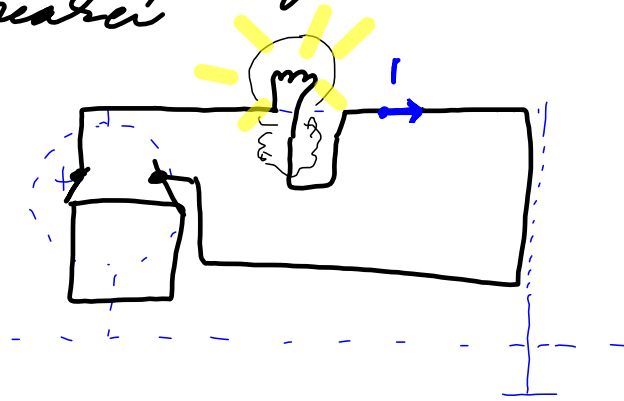
obus:



výhybka elektrotopu
 znákovují sílové napětí, působící na nosiče
 náboje ve vodiči ... znákovují elektrické
 napětí.

Vodičem se pohybují elektrické náboje
 - elektrický proud

el. baterie vystráží el. náboj chemickou reakcí



Baterie - sláby zdroj el. náboje
1... uskladnění el. proud

coulomb 1C ... jednot. el. náboje

$$1A = \frac{1C}{1s}$$

$$I = \frac{Q}{t}$$

jednotka el. proudu ... 1A (ampér)
el. proud (relativně) ... I
el. náboj ... Q
čas ... t

Pr: jaký náboj proudel zářivkou během pokusu?

t = 3 min ; I = 0,3 A

$Q = I \cdot t = 0,3 \cdot 3 \cdot 60 = 54 C$

poznámka: Elektrický proud jako proud vody

vodící - potrubí

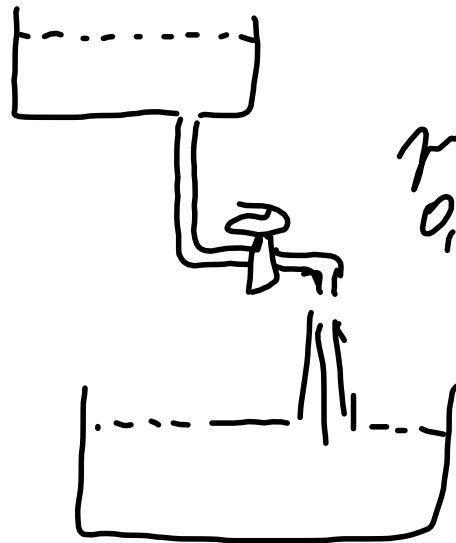
čerpadlo - čerpadlo, rozdíl hladin

odpor - vodní filtr

(motor) - (turbína)

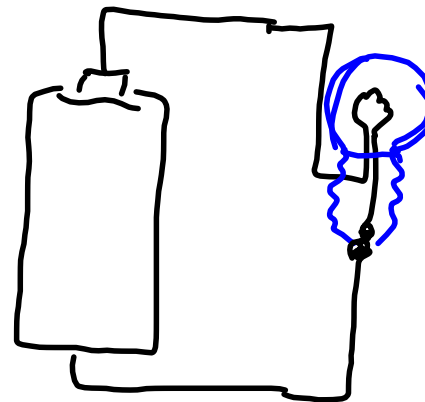
ampérmetr - průtokoměr (v litrech za 1 s)

voltmetr - tlakoměr

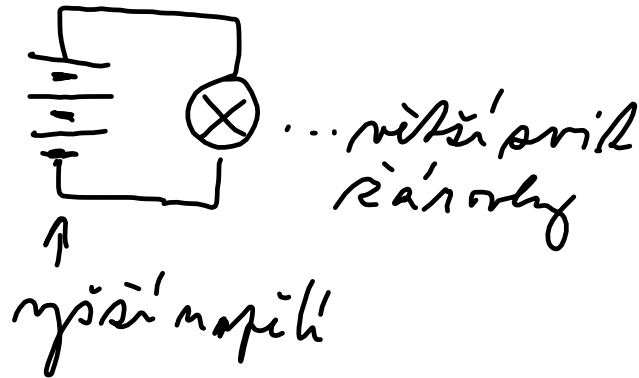
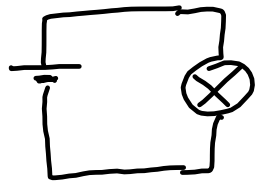
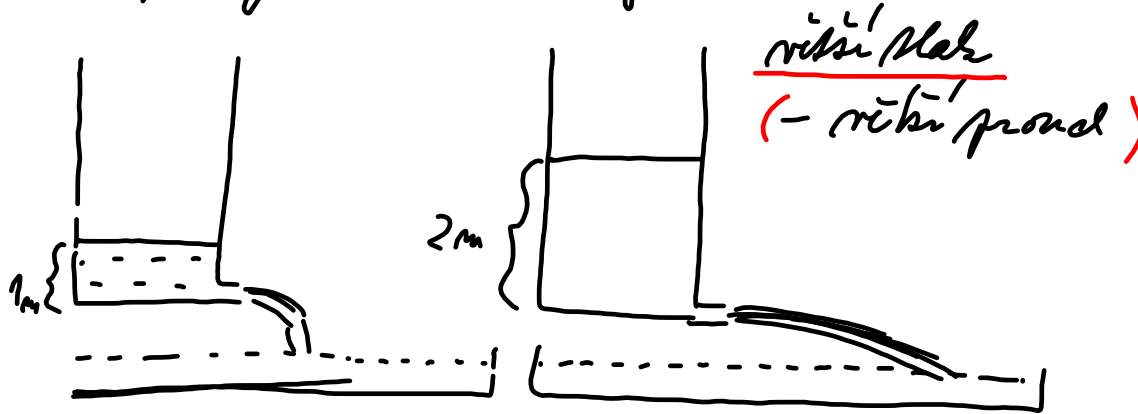


proud vody
0,5 l za 1 s

proud zářivky
0,5 A (0,5 C za 1 s)



napili' jaro' klah' rody

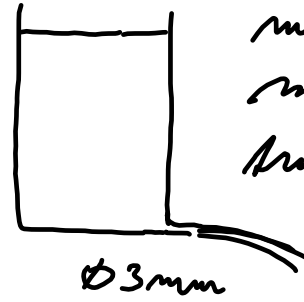
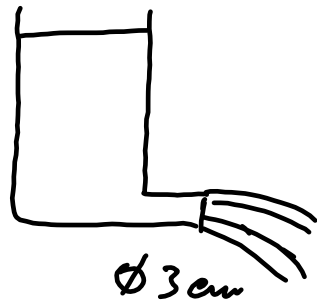


⎓ baterie

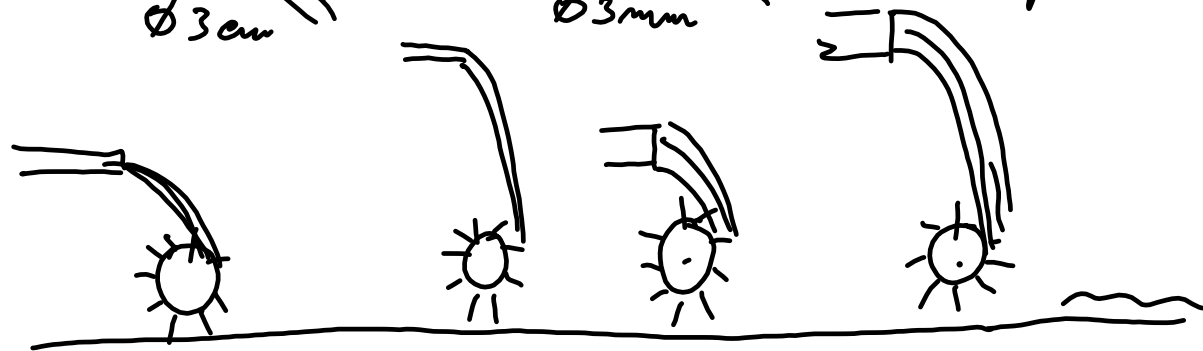
⊗ klah' rody'



R... rezistor (odpor)



menší průměr
menší proud
hrubka má větší
odpor



malá napětí
malý proud

velké nap.
malý proud

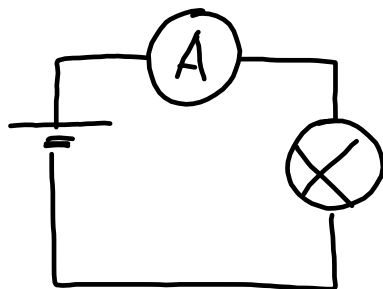
malá nap.
velký pr.

velké nap.
velký proud

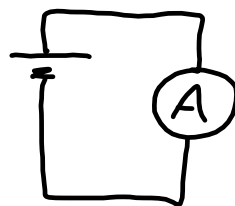
Měření el. proudu - ampérmetrem



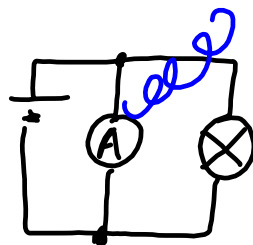
(ampérmetr funguje jako vodič)



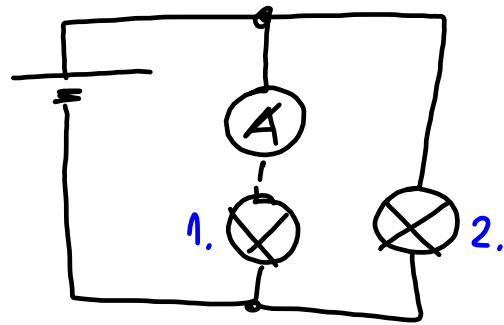
! špatní zapojení



ZKRAT
(spálení ampérmetru)



... spálení amp.

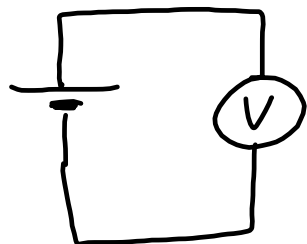


амперметр ^в цепи
лампы 1. Карбон

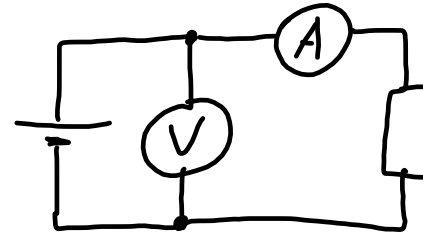
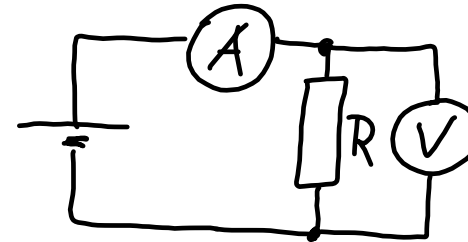
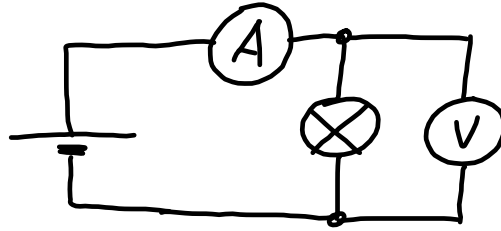
měření napětí (ozn. U a měříme
se volky; $1V$)
napětí měříme voltmetrem

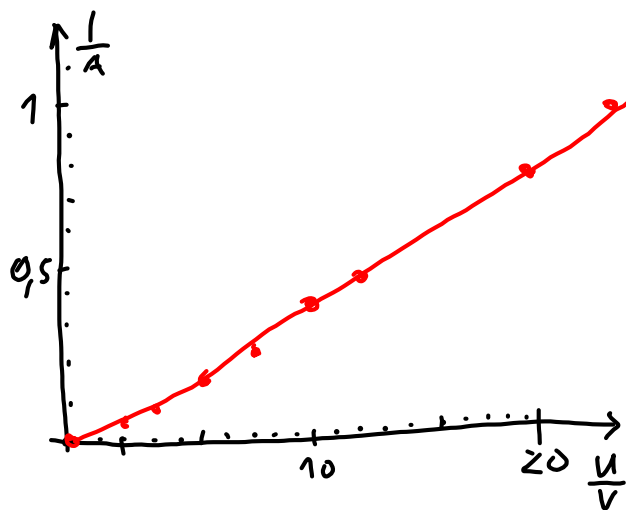
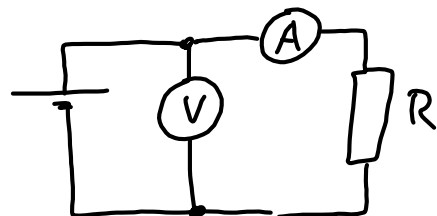


(voltmetr jako „slaboměr“
... voltmetrem neprocháší
 proud)



pr.: napětí ploché baterie: $U = 4,64V$

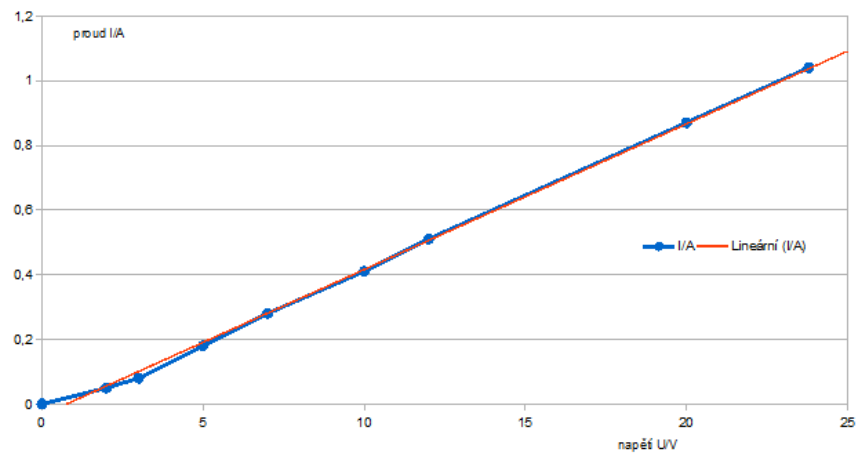
Současné měření proudu a napětí

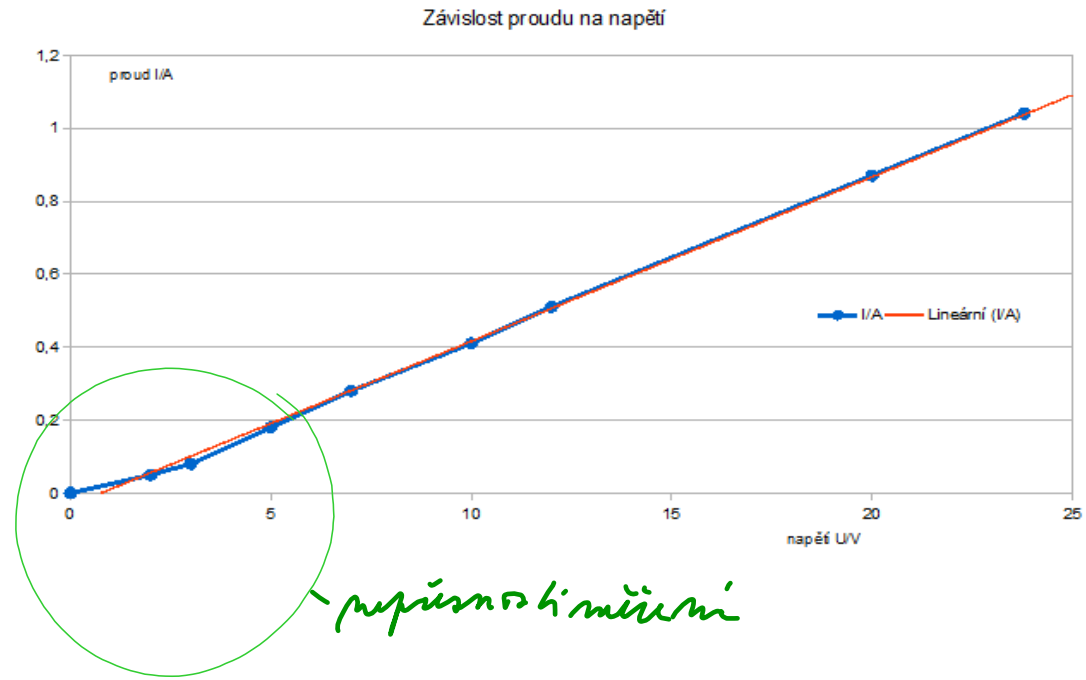


$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{A}$
0	0
2	0,05
3	0,08
5	0,18
7	0,28
10	0,41
12	0,51
20	0,87
23,8	1,04

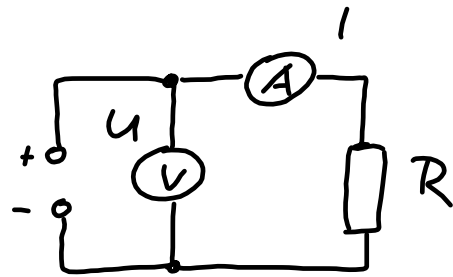
*Dů... sestavi
převý graf*

Závislost proudu na napěti





Prírodným merením zjasktne, že prúd



odporom je priamo
úmerný napätí
(pripojenému na odpor)

(... rovnice príme úmernosti:

$$y = k \cdot x$$

$$k = \frac{y}{x}$$

$$k = \frac{x_1}{U} \dots \text{konštantný pomer}$$

$$(k = G \dots \text{vodivosť})$$

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

$$y = k \cdot x \quad k \dots \text{konštanta}$$

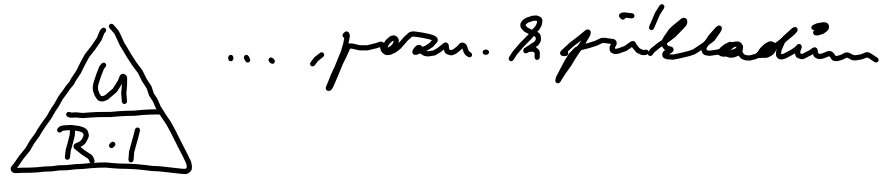
úmernosti)

R - označí součinitel
 - tedy fyz. veličina - elektrický odpor
 jednotkou odporu 1Ω (jedna ohm
 mezi proudem I napětím U a odporem R
 platí vztah

$$\frac{U}{I} = R \quad \underline{U = R \cdot I}$$

Ohmův zákon

... poměr napětí (na odporu) a proudu daným
 odporem je konstantní a platí: $\frac{U}{I} = R$



meranie ohmometrom

1) odpor metrového dráta (ϕ 0,7 mm)

$$R = 2 \Omega$$

2) odpor rezistoru 51Ω 25 W (na šiklku)

($R = 54 \Omega$) (i o vodiči; odpor vodiča
 $R = 52 \Omega$ 2 Ω)

3) odpor cívky 1200 závitov, Cu ϕ 0,3 mm

$$R = 35 \Omega$$

4) odpor našeho (neho) tela
 (meravo medzi prsty ľaví a pravi ruky)

Př: Jaký proud protéká lidským tělem
s odporem $140\,000\ \Omega$, jestliže se
připojíme k napětí $1,5\text{ V}$?

$$U = 1,5\text{ V}$$

$$R = 140\text{ k}\Omega = 140\,000\ \Omega$$

$$I = ?$$

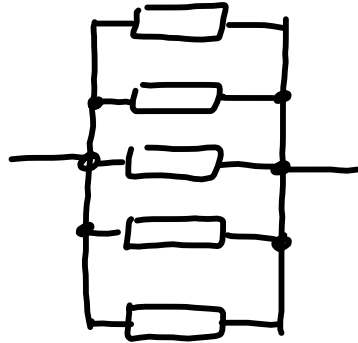
$$I = \frac{U}{R} = \frac{1,5}{140\,000} = 0,0000107\text{ A} = 0,0107\text{ mA}$$

mili mikro

$$= 10,7\ \mu\text{A}$$

gibi napili' by chom museli pousik,
aly mesi poby protikal proud
10 mA ?

Př: Spočítek výsledný odpor pěti stejných
odporů zapojených paralelně,



a) každý s odporem 25Ω

b) $R_1 = 10 \Omega, R_2 = 20 \Omega, R_3 = 30 \Omega$
 $R_4 = 40 \Omega, R_5 = 50 \Omega$.

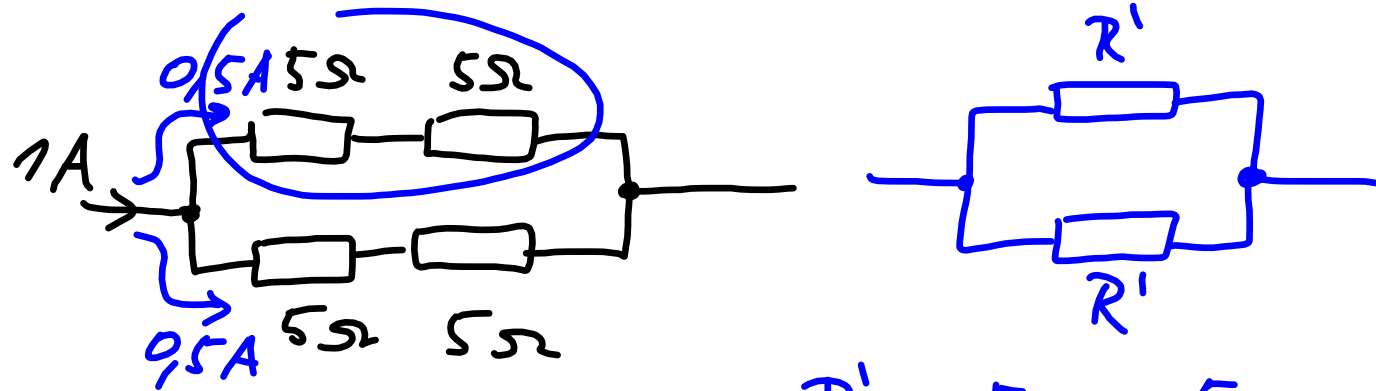
$$a) \frac{1}{R} = \frac{1}{25} + \frac{1}{25} + \frac{1}{25} + \frac{1}{25} + \frac{1}{25} = \frac{5}{25} = \frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{5} \Rightarrow R = 5 \Omega$$

$$b) \frac{1}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{1}{40} + \frac{1}{50} = \frac{60 + 30 + 20 + 15 + 12}{600} =$$

$$= \frac{137}{600} \Rightarrow R = \frac{600}{137} = \underline{\underline{4,379 \Omega}}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{137}{600}$$



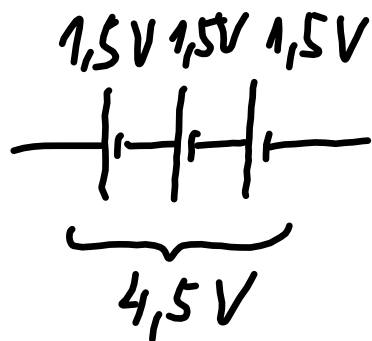
$$R' = 5\Omega + 5\Omega = 10\Omega$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R'} + \frac{1}{R'} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{2}{10}$$

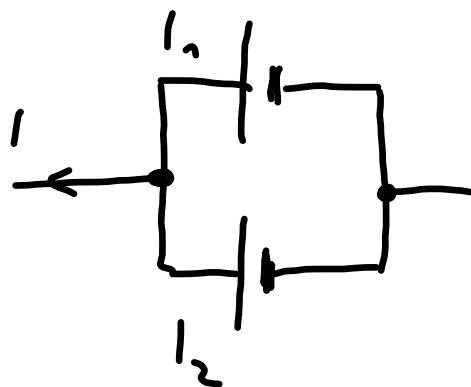
$$\frac{1}{R} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

$$R = \frac{10}{2} = \underline{\underline{5\Omega}}$$

Ārēšņi sērijā

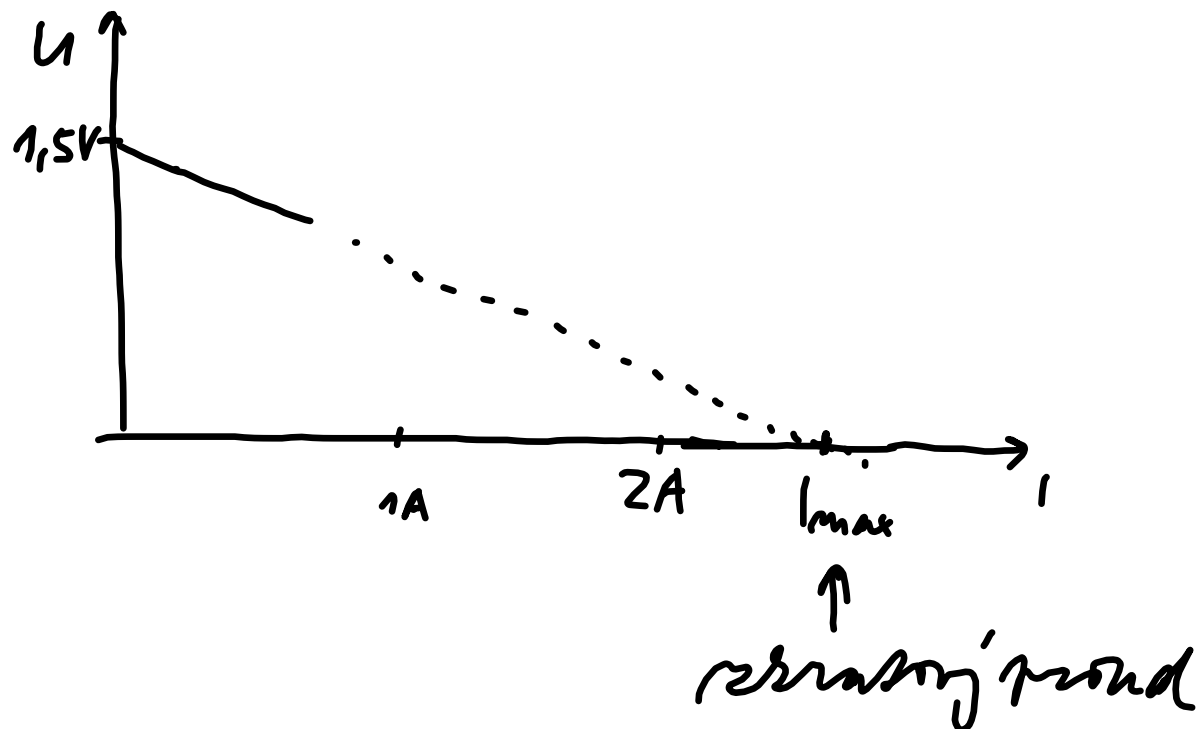


ir sēriovārs savienojums ar mazākā
saita



ir paralēlārs savienojums
ar prondy sērijā

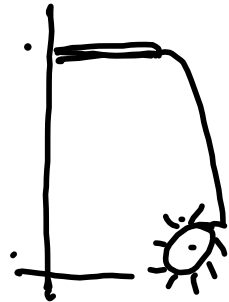
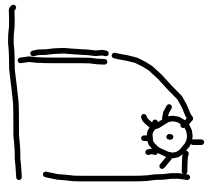
Každý zdroj má při odběru proudu
pohled napětí (spůsobují vnitřní odpor)



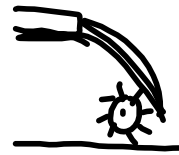
Elektrická energie

El. proud, který protéká odporem
- rovná práci

výkon el. proudu



výkon 2x větší!



(2x více vodičů ... dvojnásobný proud)

Zodpověď: Výkon elektrického proudu je
příměrně měřený napětí (na odporu)
a proudem odporem.

P... výkon

$$P = U \cdot I$$

Výkonová práce W

$$W = P \cdot t \quad (t \dots \text{čas})$$

Př: Spočítek výkon žárovky s údaji 6V, 0,25A.

$$P = I \cdot U = 0,25 \cdot 6 = 1,5 \text{ W}$$

Př: Jakou energii spotřebují za 2 hodiny?

$$P = 1,5 \text{ W}$$

$$t = 2 \text{ h} = 120 \text{ min} = 7200 \text{ s}$$

$$W = ?$$

$$W = P \cdot t = 1,5 \cdot 7200 = \underline{\underline{10800 \text{ J}}} = \underline{\underline{10,8 \text{ kJ}}}$$

Wh (watt hodina) } dalsi' jednotky pro'ce
 kWh (kilowatt hodina) }

$$W = P \cdot t$$



watt hodina

watt hodina

e min. přikladu: žárovka spotřebuje
 energii 3 Wh.

$$\underline{Pr:} \quad E = ? \quad (\text{kWh})$$

$$A = 8 \text{ h}$$

$$P = 100 \text{ W}$$

$$E = W = P \cdot A = 100 \cdot 8 = 800 \text{ Wh} = \underline{\underline{0,8 \text{ kWh}}}$$

... Správě k objemu optičku n d.

$$E = ? \quad (\text{J})$$

$$A = 8 \text{ h} = 8 \cdot 3600 = 28800 \text{ s}$$

$$P = 100 \text{ W}$$

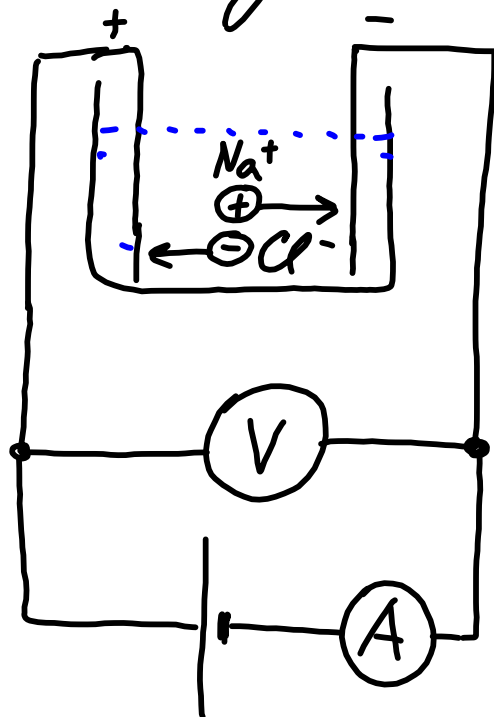
$$E = W = P \cdot A = 100 \cdot 28800 = 2880000 \text{ J} =$$

$$= \underline{\underline{2,88 \text{ MJ}}}$$

Dá ... převod

$$\boxed{\text{kWh} \leftrightarrow \text{J}}$$

Elektrický proud v kapalinách (elektrolytech)



pitná voda: $I = 0,012 \text{ A}$

+ kuch. sůl: $I = 0,43 \text{ A}$

proud prochází množstvím
rozpuštěné soli



Pozn. - elektrický proud způsobí chemickou reakci;
při odpojení vnějšího zdroje může
reakce probíhat i opačně a může
být zdrojem elektrického proudu.

Výboji v plynech

- nosiče náboje - ionty

- výboj - jiskrový

- doutnavý

- obloukový (oblouková lampa,
obloukové svícení)

výbojové trubice / nízkofrekvenční zářivky



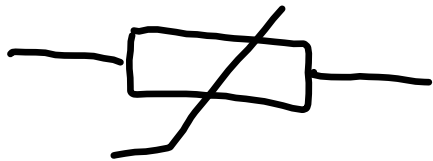
Polovodič - látky, které mohou
mít svou vodivost (odpor)

- chová se jako izolant nebo vodič.

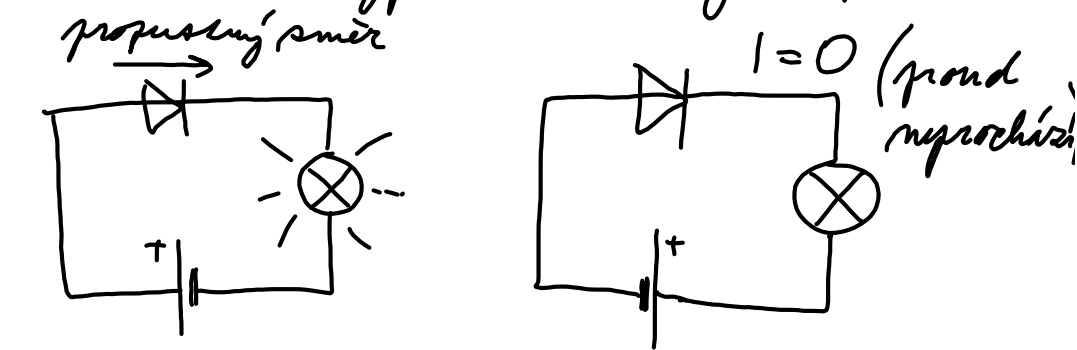
Polovodič je tvořen např. čistým
krytalem křemíku

Příklady polovodičových součástek

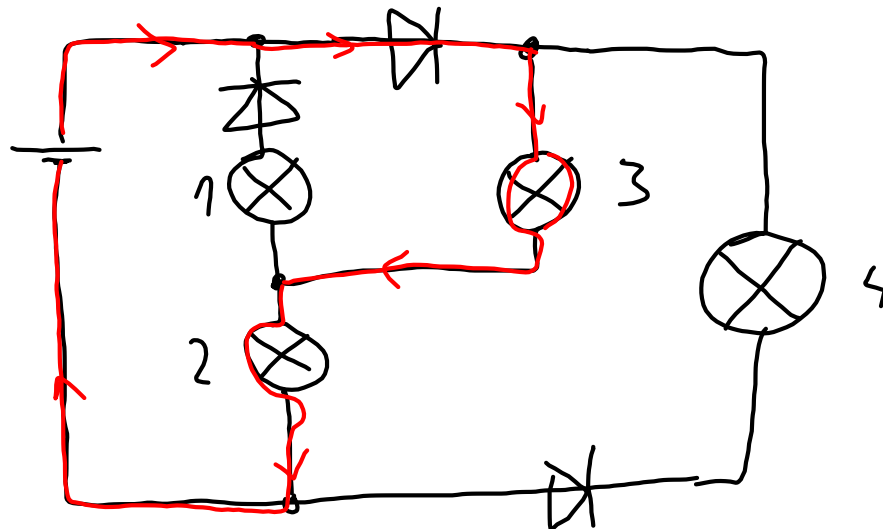
Termistor - odpor (význam) závislý na
teplotě



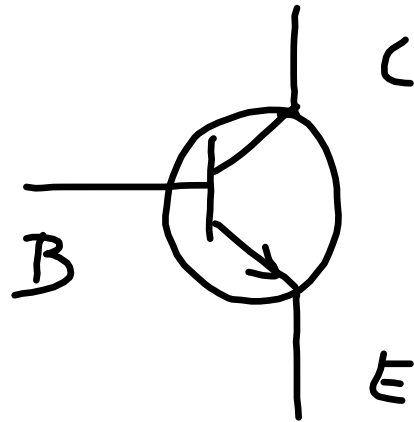
dioda - propouští el. proud jen
jedním směrem
(vypínací zařízení na polaritě)



dioda jako usměrňovač



Tranzistor



- využívá jako zesilovač

- malý proud bázi (B)
 „obrovitá“ velký proud
 tranzistoru (misi
 kolektorem C a emitorem E)

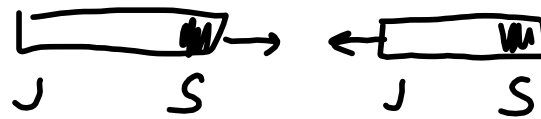
http://v.smid.sk/scr/f/ft_76w.jpg

klauzy obvod - paměť počítače

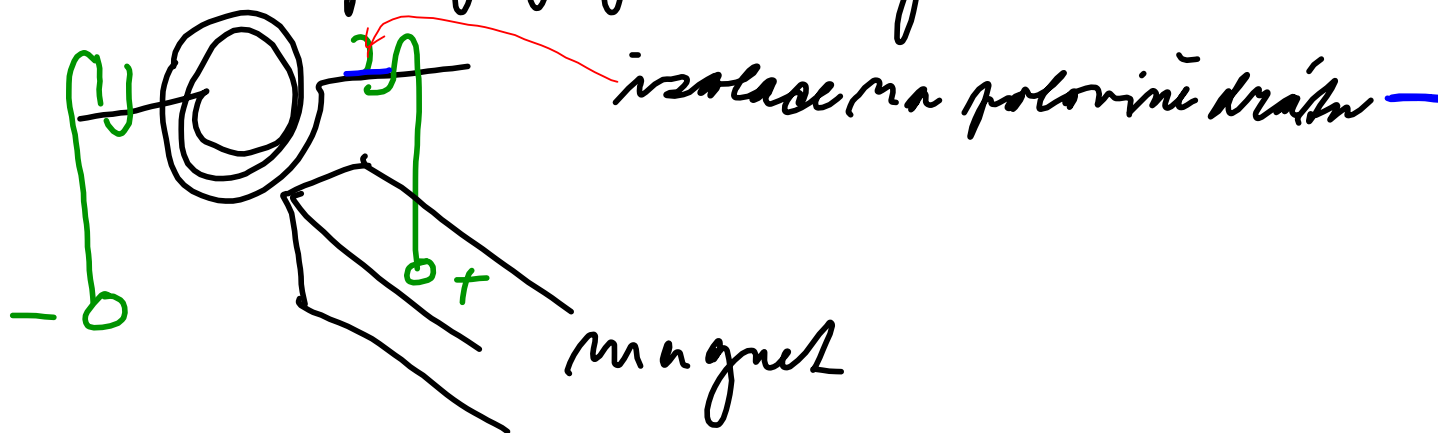
Integrating'obrod

Elektrina a magnetismus

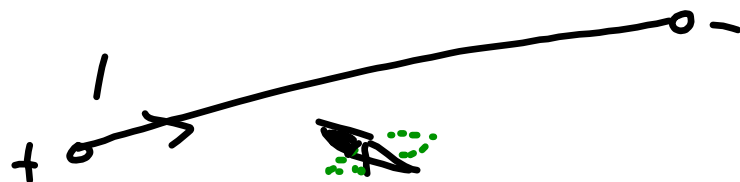
opaz.: magnetické pole
sílové působení mezi magnety



magnetické indukční čáry
církva protékající el. proudem
funguje jako magnet.

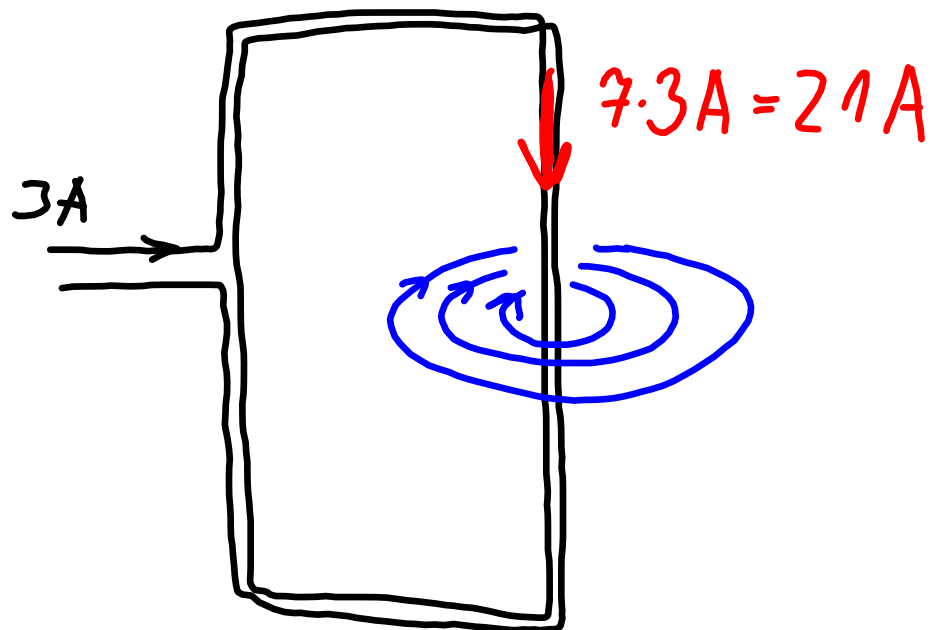


magnetické pole kolem sebe
vytváří i vodič s proudem

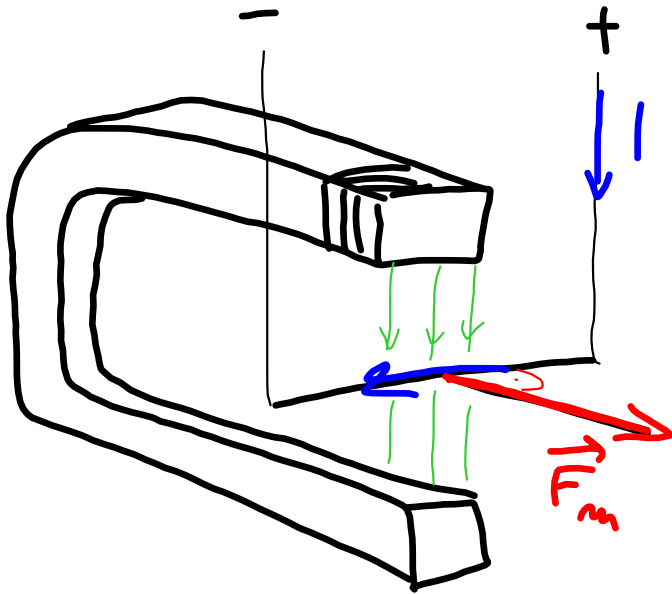


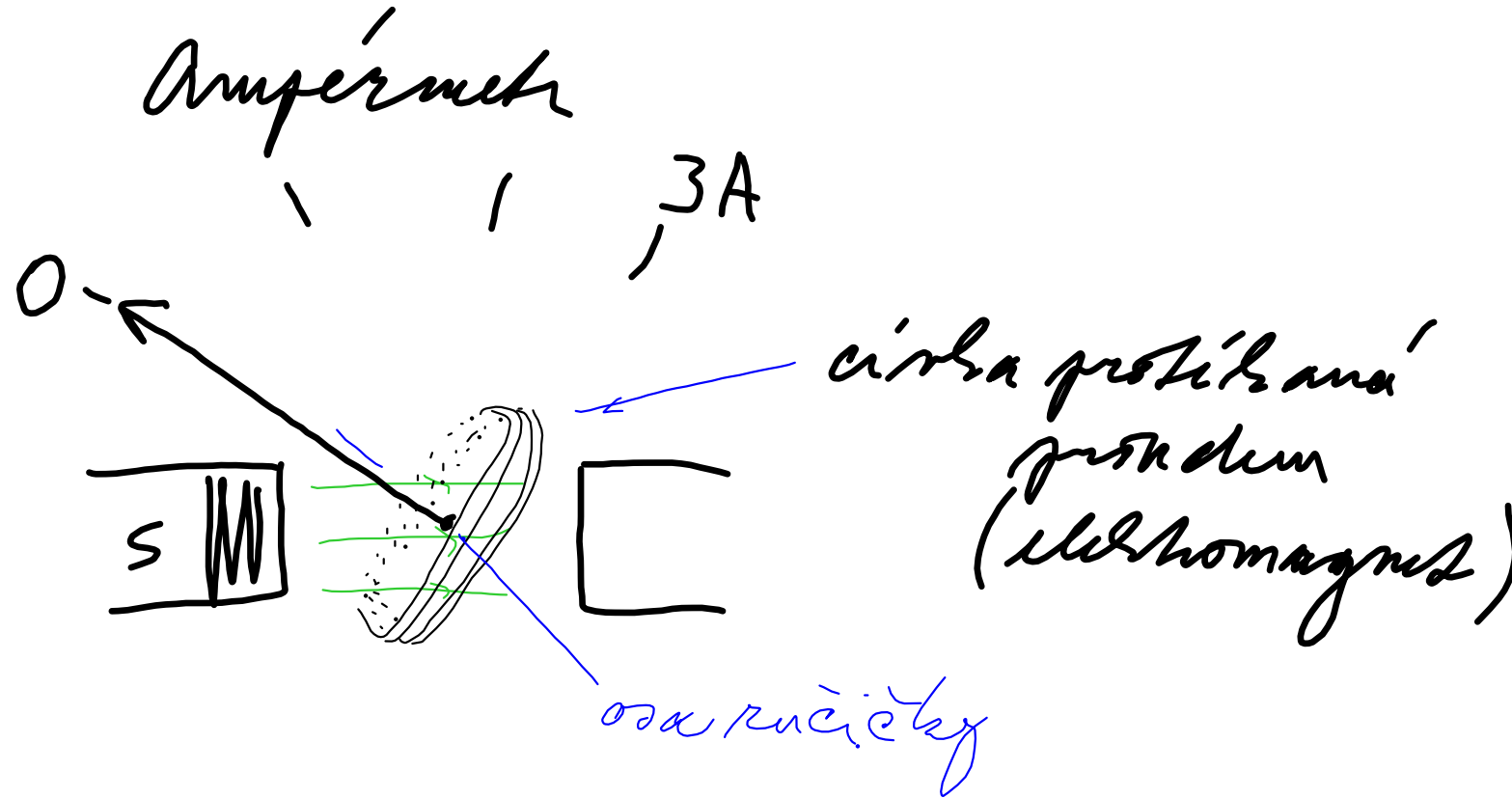
Užítka kompasu se pod vodičem
otáčí kolmo na vodič.

Kolem vodiče s proudem (21 A)
se vytvoří magn. pole (magn. indukční
čáry tvoří soustředné kružnice)



magnetické pole působí silou
na vodič protékající proudem

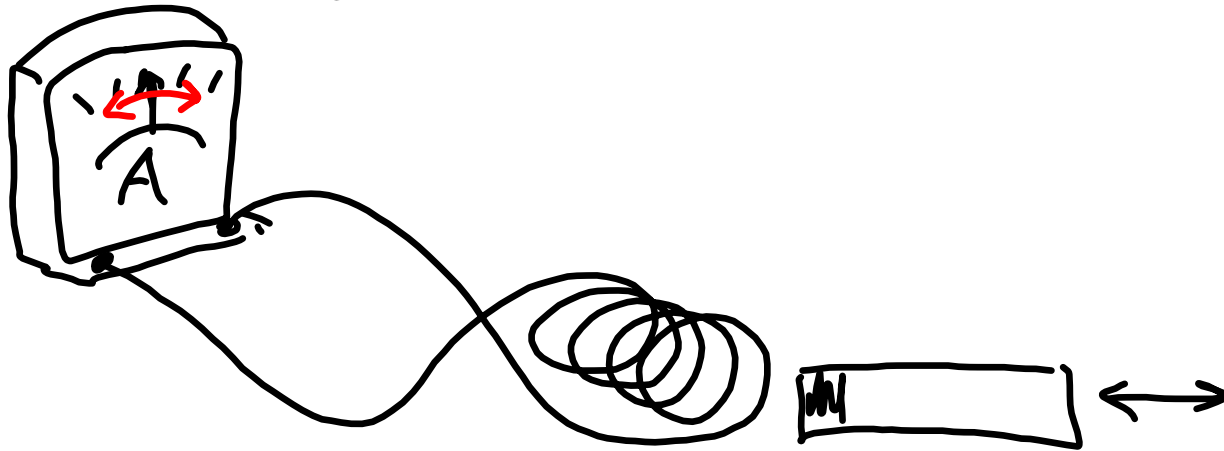




Reproduktor

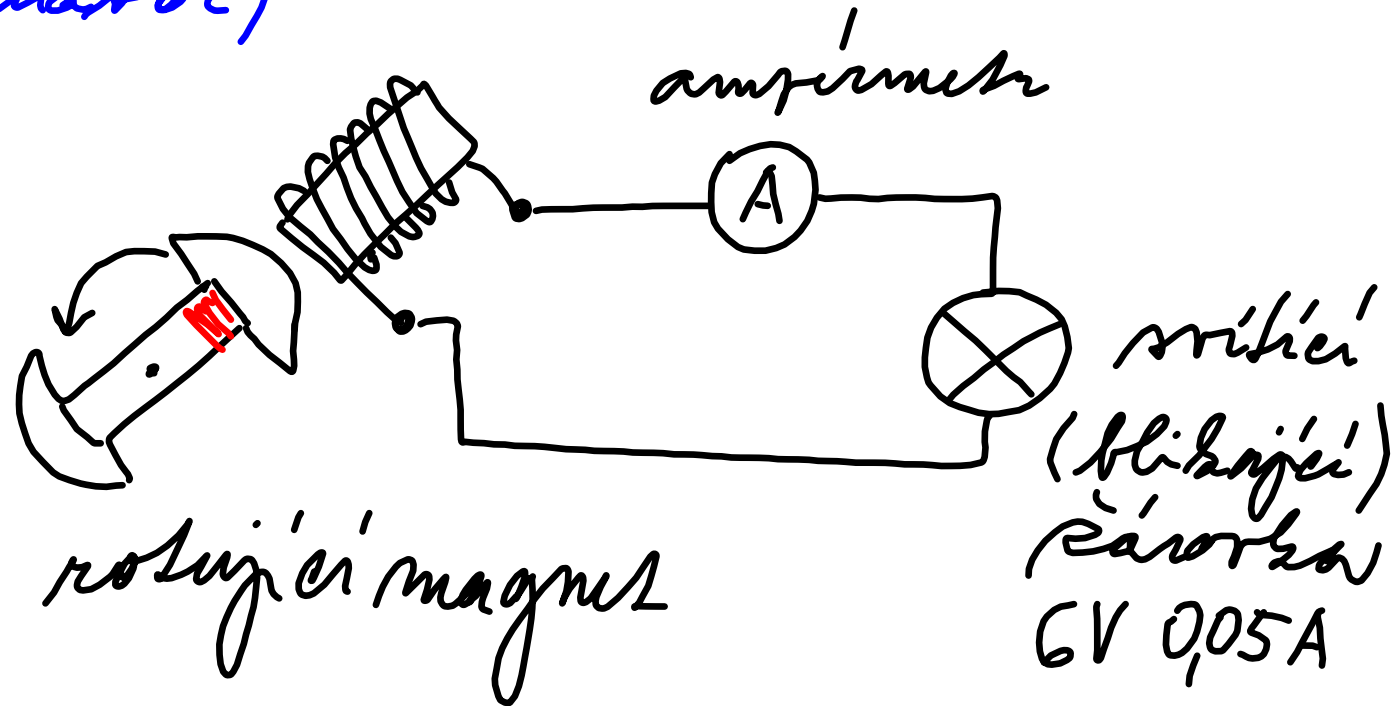
nisha

Elektromagnetiska induktion
(Faraday's lag)



(induktion av spänning $\pm 1 \mu\text{A}$)

generátor striedavého proudu (zobus)
(alternátor)

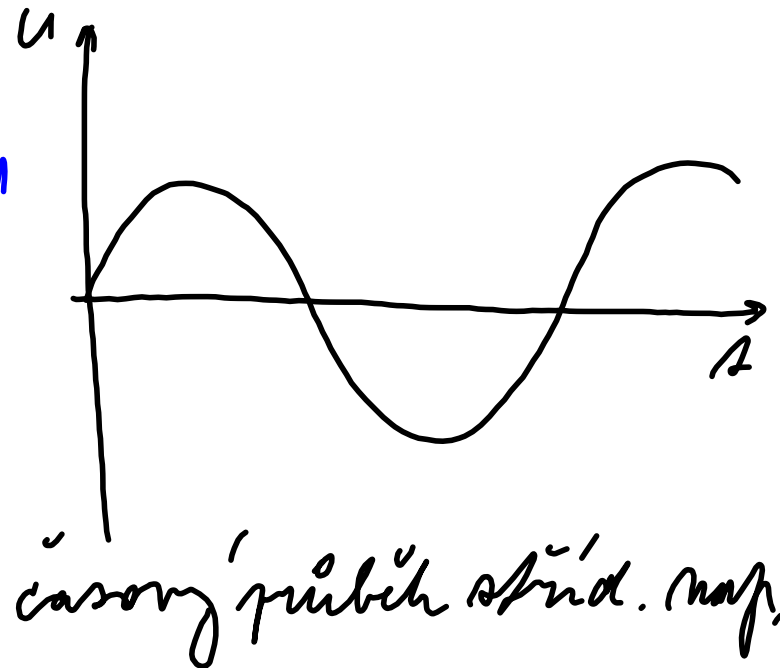
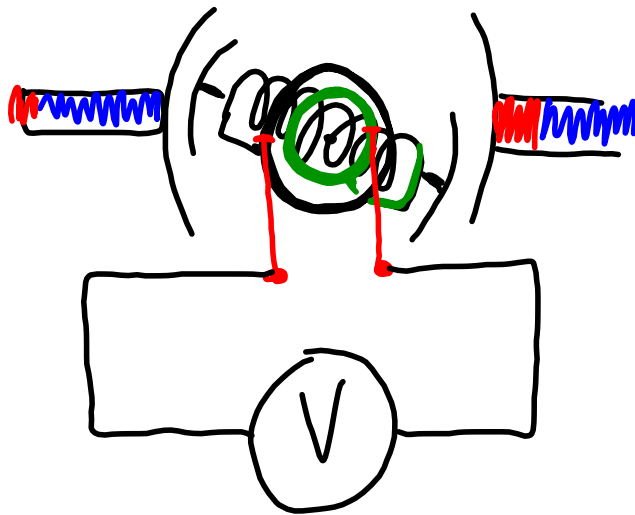


V číre sa indukuje (vytvárujú) striedavý elektrický prúd (je-li odpojená, indukuje sa na ňu striedavé d. napätie).

Dynamo, alternátor
(generátory el. proudu)

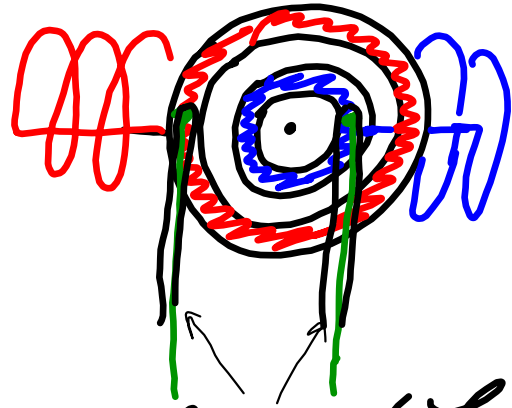
dynamo - zdroj stejnosměrného proudu
alternátor - " - střídavého - " -

alternátor

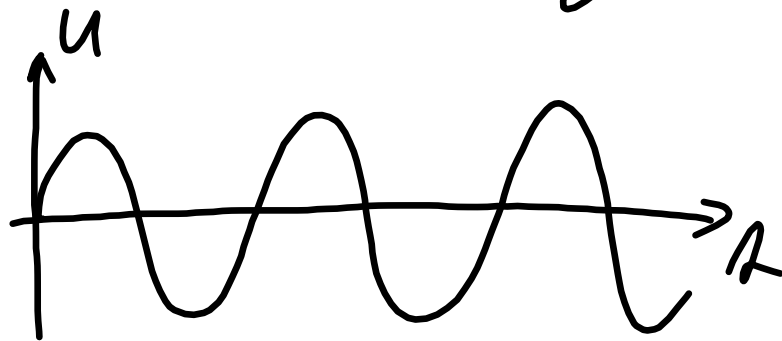


časový průběh stříd. nap.

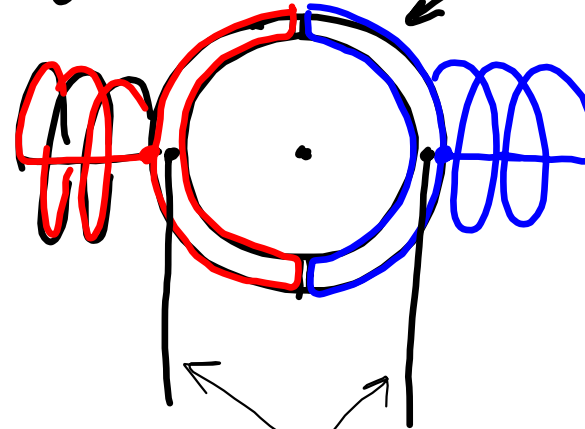
alternator



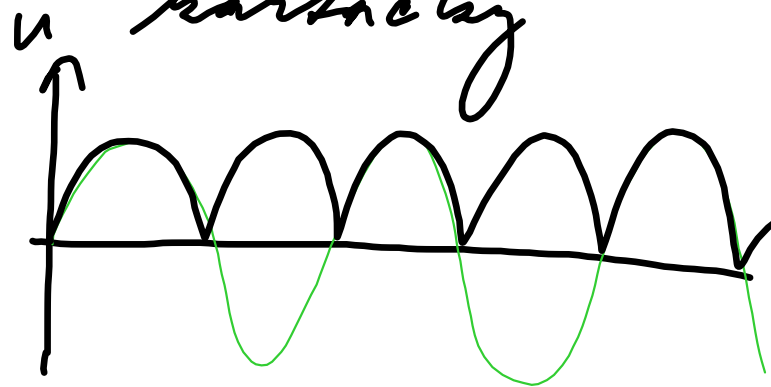
karšičky



dynamo komutátor



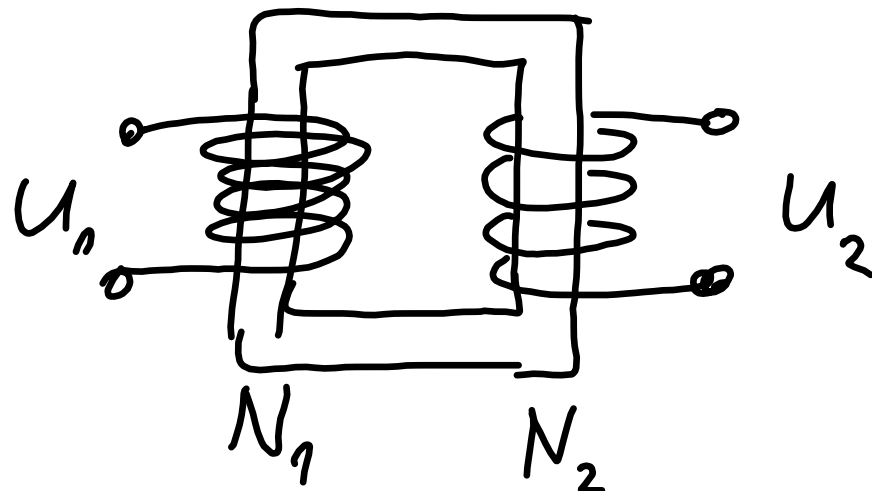
karšičky



Transformátor - slovní

↳ Transformaci stříd. proudu
a napětí - tvoří dvojici cívek
(primární a sekundární)

(napětí)
$N_1, N_2 \dots$	počet závitů prim. a sek. cívky		
$U_1, U_2 \dots$	napětí	- -	
$I_1, I_2 \dots$	proud	- -	



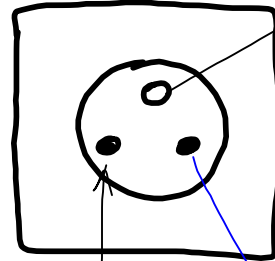
$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

Díl - dočet prou. & prouku (300 → 600Z)
(příklad ve třídě)

Zabezpečení proti úrazům el. proudem
(nutraváním)

zároveň



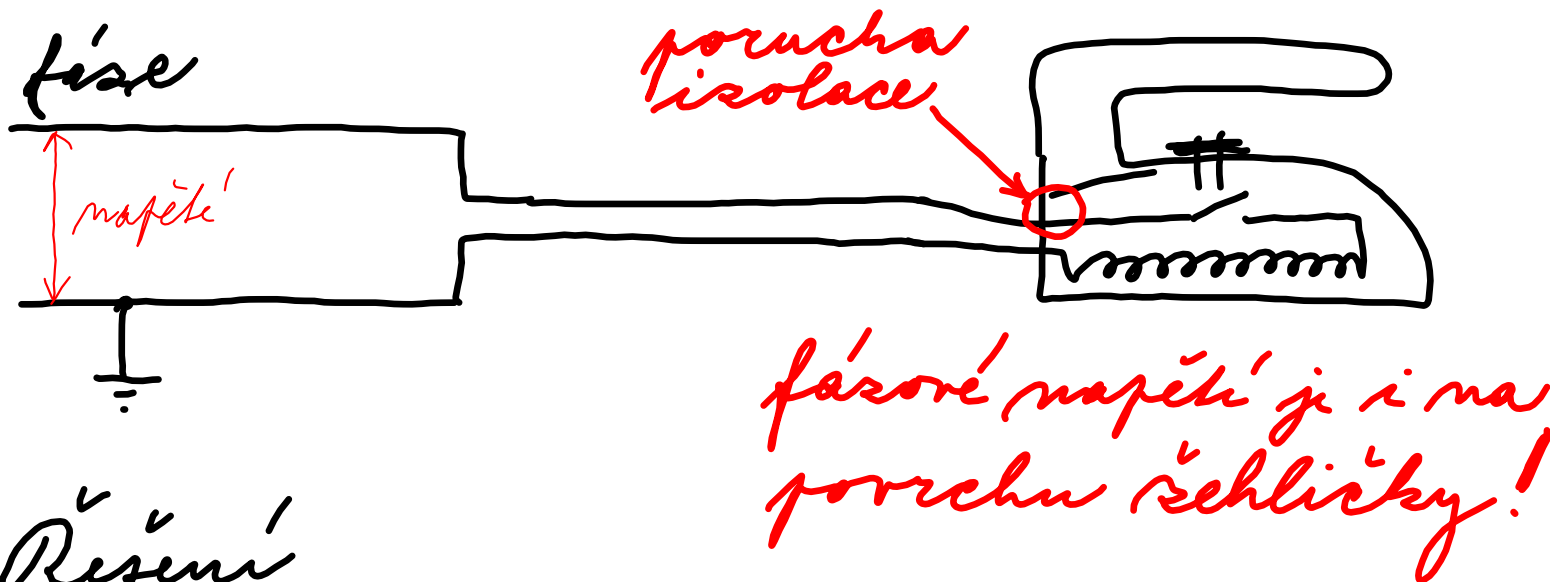
ochrana izolace (⊥)

fáze

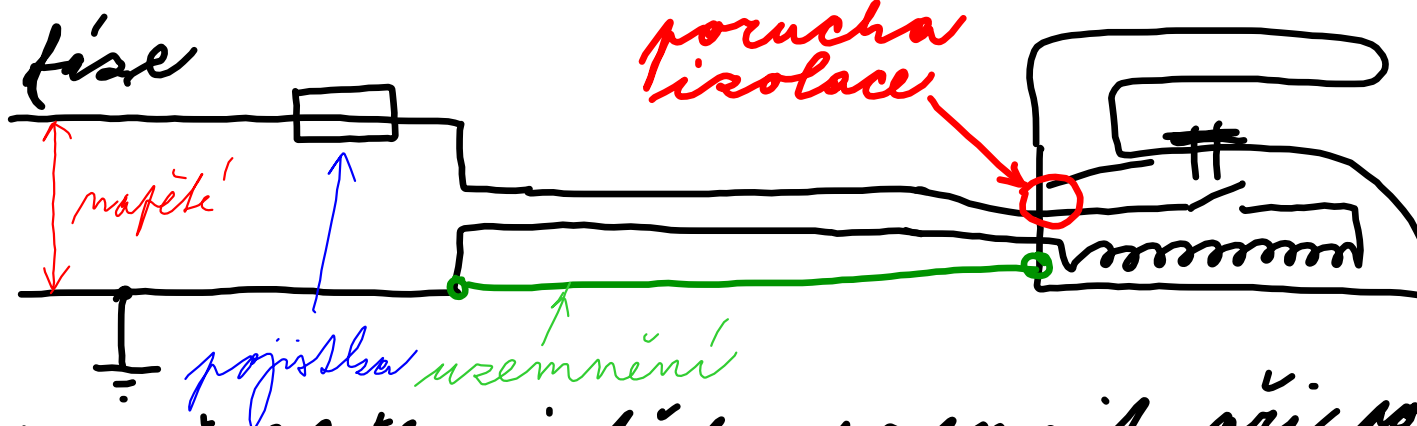
nutravací (pracovní) vodič (⊥)

Fázové napětí (nebezpečí) mezi fázovým vodičem a nutravacím (pracovním) vodičem
bude

mezi fáz. vodičem a zemí (tím, co se zemí dotýká)



Riešení



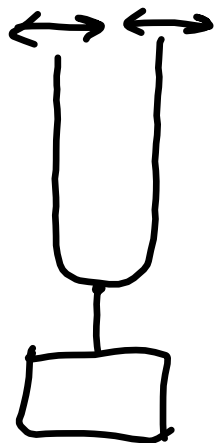
Když šehlička je třeba uzemnit, při poruše pak vznikne zkrat, který spálí pojistku.

Prjizky a jističe



Frekvence zvuku označena f
(počet kmitů za sekundu)

pi. ladička („homron“ A)



samná kmitají 435 x 2 a 1 p

$$f = 435 \text{ Hz} \quad \left(\begin{array}{l} \text{jednotka 1 Hz} \\ \text{"herc" hertz} \end{array} \right)$$

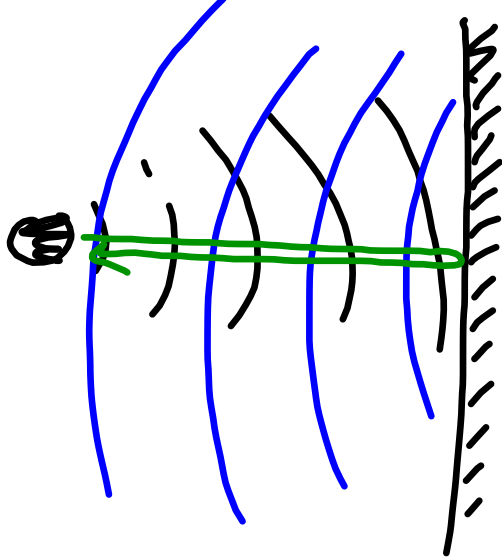
zvuková - slyšitelná frekvence

od 20 Hz do 20 000 Hz

vyšší frekvence \rightarrow vyšší tón

zvuk se obývá (kolem malých přehrávek
a odraží na velkých přehrávkách

- zvuk



PF: Za jak dlouho se
zvuk odraží (a dorazí
zpět ke zdroji) od stěny
vzdálení 20m?

$$v = 340 \text{ m/s}$$

$$s = 2 \cdot 20 = 40 \text{ m}$$

$$t = \frac{s}{v} = \frac{40}{340} \approx 0,118 \text{ s} \approx \underline{\underline{0,1 \text{ s}}}$$