



ELEKTROMAGNETICKÉ POLE

Oscilátor

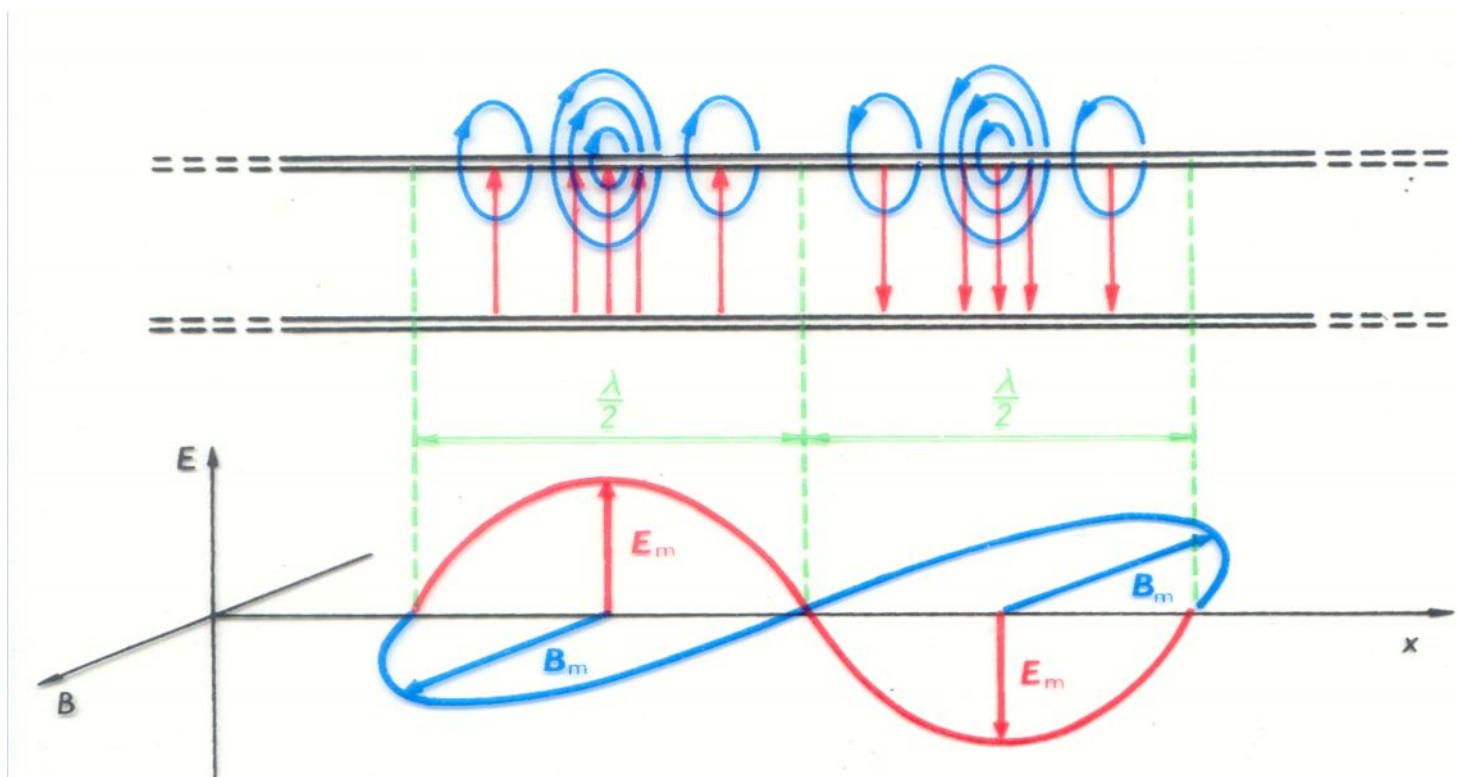
TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY.



Elektromagnetické pole

Připomeňme si:

- Kolem každého elektrického náboje existuje elektrické pole o intenzitě E .
- Kolem každého pohybujícího se náboje je také pole magnetické o mag. indukci B .
- Kolem vodiče protékaného proudem je tedy pole elektromagnetické:



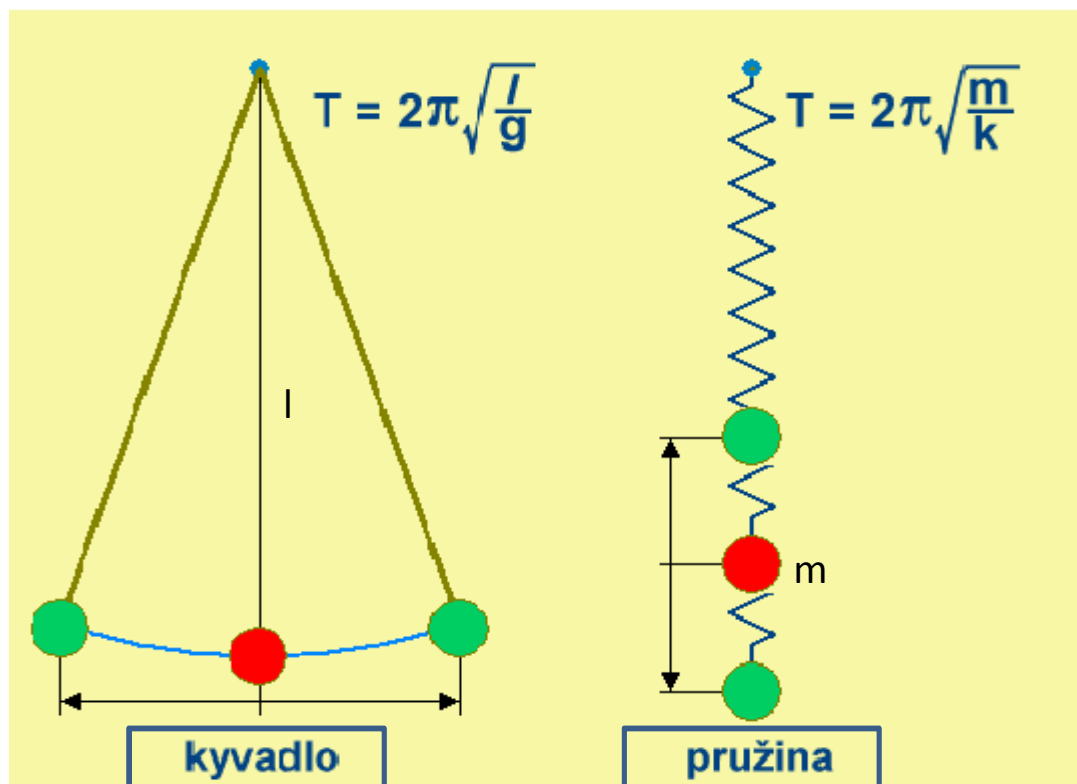
Toto pole je nízkoenergetické, soustředěné na malou část prostoru v bezprostředním okolí vodiče, navíc je omezena jeho frekvence např. na 50 Hz.

Opakujme si: a) Kmitání

Příkladem kmitavého pohybu je pulsování srdce, chvění bubínku ucha při příjmu zvuku, kyvadlo v pendlovkách, píšť v automobilu, vysílání a příjem signálů rozhlasu a televize, ...

Kmitající těleso (srdce, kyvadlo, ...) nazýváme *oscilátor*.

Oscilátor je zařízení, které se pohybuje bez vnějšího silového působení, tj. volně. Vykonává přitom periodický pohyb kolem rovnovážné polohy – z rovnovážné polohy do maximální výchylky v jednom směru a zpět přes rovnovážnou polohu do maximální výchylky v druhém směru a opět do rovnovážné polohy to je jeden kmit, trvající periodu T [s].



l ... délka závěsu [m]

m ... hmotnost závaží [kg]

k ... tuhost pružiny [Nm^{-1}]

y_{max} ... maximální výchylka z rovnovážné polohy

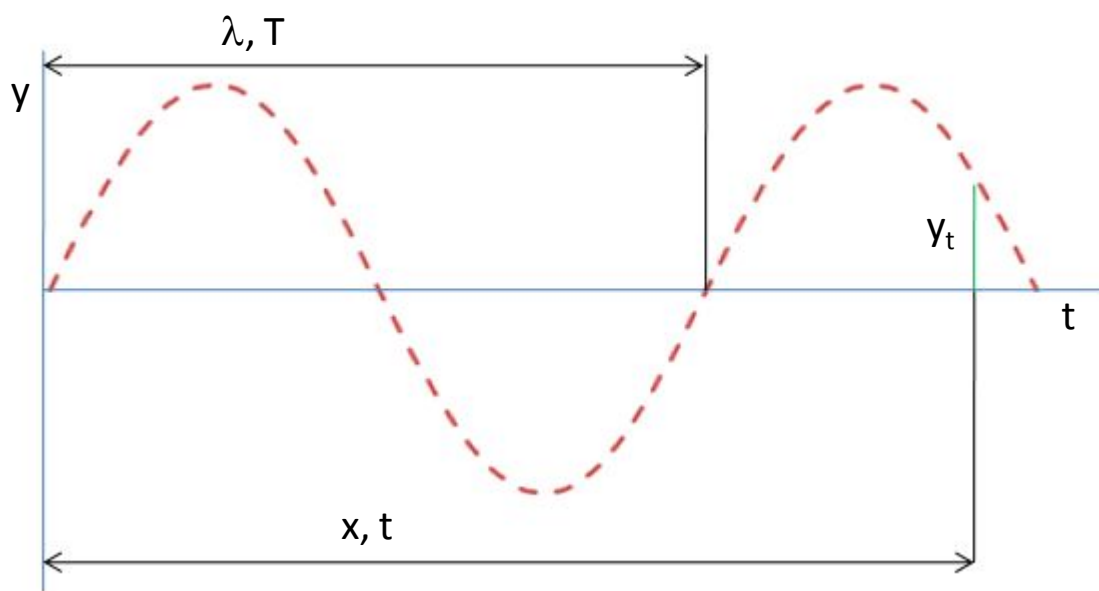
Nejjednodušším kmitavým pohybem jsou harmonické kmity, které můžeme zapsat rovnicí:

$$y = y_{\text{max}} \sin \omega t = y_{\text{max}} \sin 2\pi f t,$$

tyto vykonávají pružinové oscilátory nebo kyvadlo.

b) Vlnění

Vlnění je zvláštní případ pohybu, částice vlnícího se prostředí se nepřemísťují v prostoru, ale kmitají kolem určitých rovnovážných poloh a tím přenášejí prostorem energii. Zdrojem vlnění je kmitající *oscilátor*.

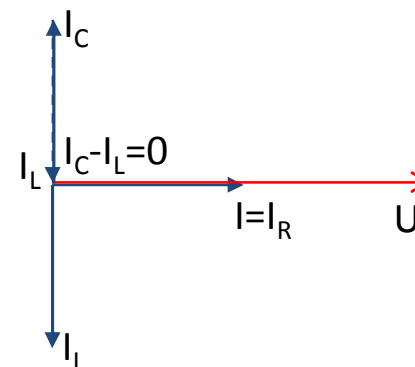
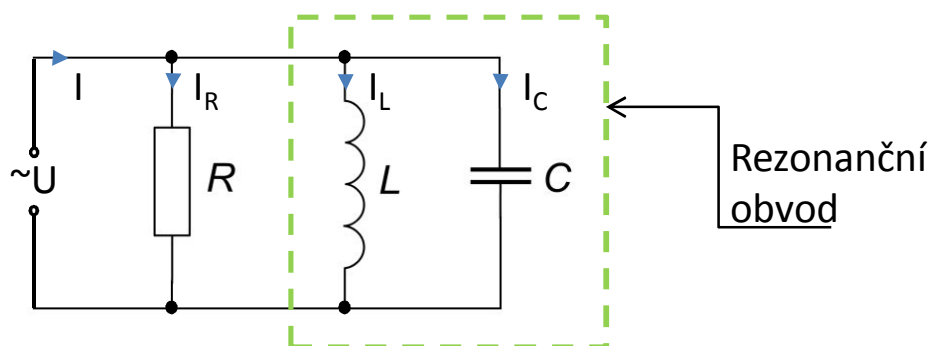


Výchylku y_t kmitavého pohybu částice vzdálené o dráhu x od místa rozruchu určíme dle rovnice postupného vlnění:

$$y_t = y_{\max} \sin 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$$

λ je vlnová délka [m], platí $\lambda = v \cdot T = v/f$
 T je perioda [s]

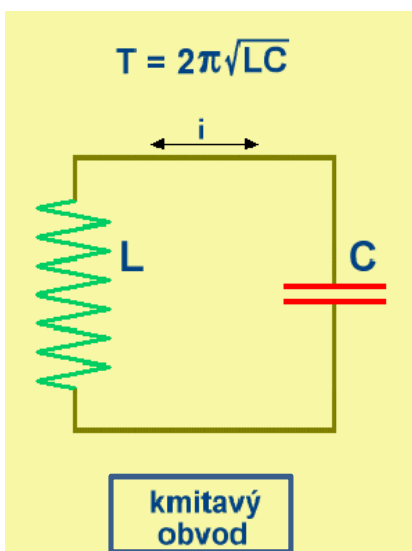
c) Rezonance:



Při paralelní rezonanci se chová obvod **cívka – kondenzátor** jako **rezonanční obvod**.

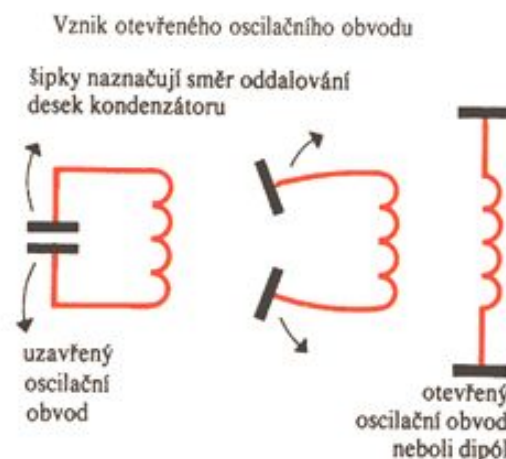
K uvedené skutečnosti dojde při rezonanční frekvenci
$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

V „ideálním“ rezonančním obvodu probíhá stále vzájemná výměna energie mezi magnetickým polem cívky a elektrickým polem kondenzátoru, elektromagnetický oscilátor kmitá.



Takovýto kmitavý obvod je součástí sdělovacích obvodů tj. např. všech rozhlasových a televizních vysílačů i přijímačů, mobilních telefonů, radarů, vysílaček apod..

Aby tomu tak mohlo být, je třeba malé úpravy: z uzavřeného oscilačního LC obvodu vytvořit otevřený oscilační LC obvod. Ten bude vyzařovat elektromagnetické vlnění do prostoru.



S použitím:

- Zdeněk Opava. *Elektřina kolem nás*. 2. opravené a doplněné vydání. Praha 1985: Albatros. od str. 0266
- dr. Eva Pešková, prof. Hana Kropáčková. *Fyzika*. Praha 1992: ORFEUS. str. 211 - 213
- Kolektiv AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY. *DVD Elektřina a magnetismus*. 2007.
- <http://www.walter-fendt.de/ph14cz>

vypracoval: Ing. Milan Maťátko