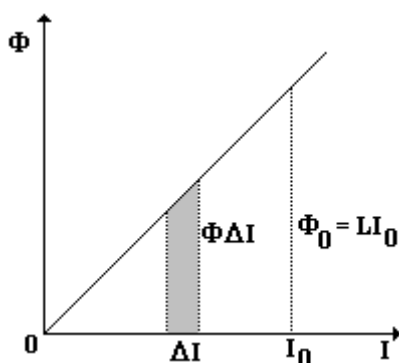


## Energie magnetického pole cívky

Stejně tak jako i jiná silová [pole](#), má i [magnetické pole energii](#). Po zapnutí [zdroje napětí](#) v [obvodu s cívkou](#) se zvětšuje proud v [cívce](#) z nulové hodnoty a po určité době dosáhne hodnoty odpovídající ustálenému stavu. Současně se vytváří [magnetické pole cívky](#). [Magnetický indukční tok](#) roste s proudem lineárně  $\Phi = LI$  a na cívce se indukuje [elektromotorické napětí](#)  $U_i = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ . Aby tedy vznikl v cívce proud je nutno vykonat [práci](#) na překonání indukovaného elektromotorického napětí.

Za velmi krátkou dobu  $\Delta t$  se proud v cívce zvětší o  $\Delta I$  a energie magnetického pole cívky se zvětší o  $\Delta E_m$ . Tuto energii získalo magnetické pole cívky přeměnou stejně velké části elektrické energie zdroje. [Elektrostatické síly](#) působící na [volné elektrony](#) ve vodiči cívky vykonaly při této změně práci, která je rovna  $\Delta E_m$ :  $\Delta E_m = W = \Delta E_e = UQ = |U_i|I\Delta t = L \frac{\Delta I}{\Delta t} I \Delta t = \Phi \Delta I$ .



Obr. 158

Pro získání [celkové energie](#)  $E_m$  magnetického pole cívky, kterou prochází ustálený proud  $I_0$ , vyjdeme z grafu funkce  $\Phi = LI$  (viz obr. 158). energii  $E_m$  magnetického pole cívky s proudem  $I_0$  odpovídá obsah trojúhelníku ležící pod grafem funkce  $\Phi = LI$ .

Ze vztahu pro  $\Delta E_m$  totiž vyplývá, že součin magnetického indukčního toku a proudu má [jednotku](#) joule.

Obsah uvažovaného trojúhelníka je  $\frac{1}{2} \Phi_0 I_0 = \frac{1}{2} LI_0^2$ . Tedy pro **energii** vytvořeného

**magnetického pole** cívky dostáváme vztah:  $E_m = \frac{1}{2} LI_0^2$ .

V analogii s [mechanikou](#) je možné energii magnetického pole považovat za analogii [kinetické energie](#) mechanického [pohybu](#).

Uvedený vztah platí pro cívku bez jádra (resp. pro cívku s otevřeným jádrem). U cívek s uzavřeným jádrem není závislost  $\Phi = LI$  lineární a pro výpočet  $E_m$  je nutné použít vyšší matematiku.