

**Příklad pro týden 8** (k řešení mezi 5.12. – 19.12., Faradayův indukční zákon, bude vyžadovat numerické řešení integrálu)

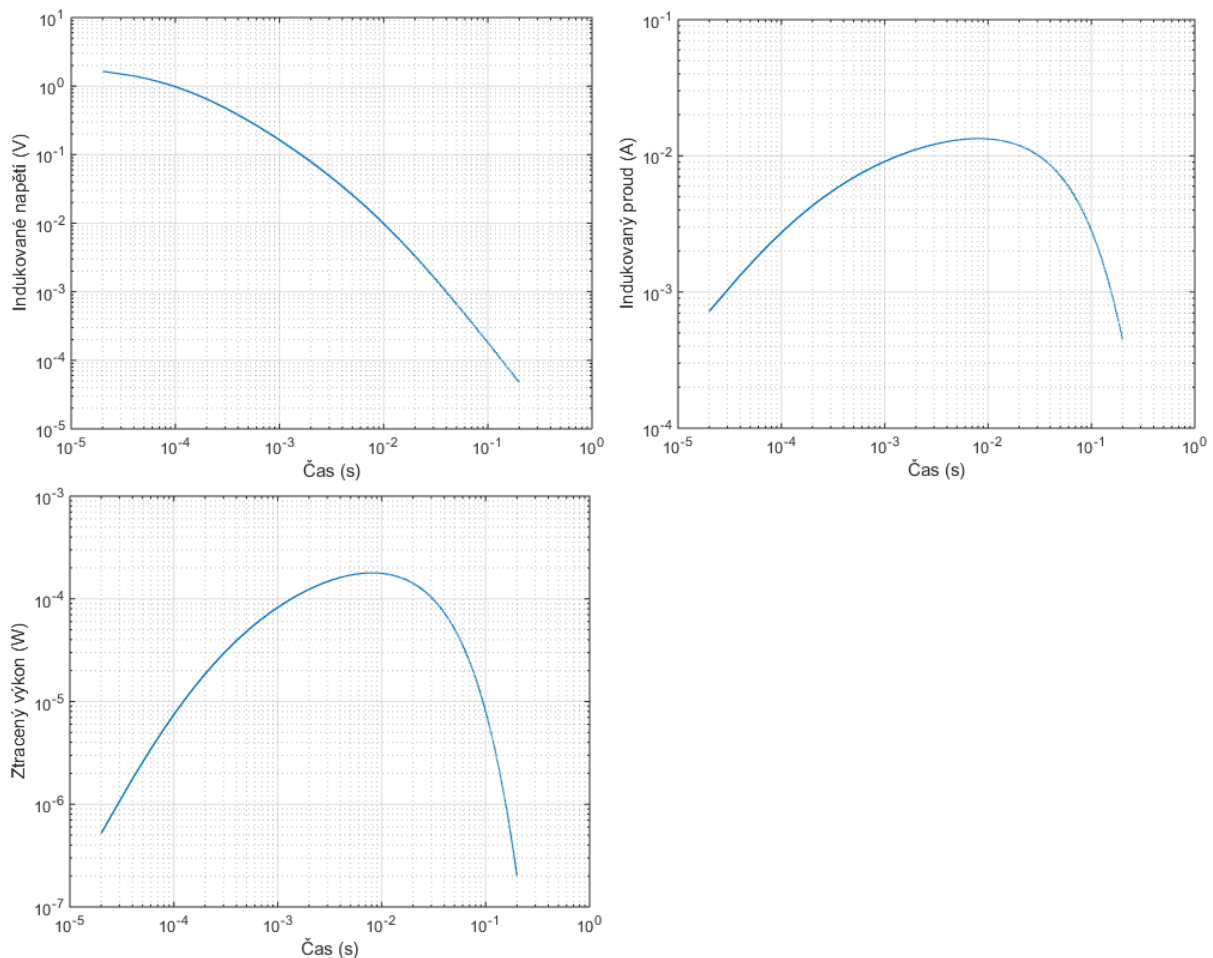
**Příklad 1 (3 body)**

Čtvercová smyčka z tenkého vodiče má délku hrany  $l$  a nachází se v blízkosti nekonečně dlouhého přímého vodiče. Hrana smyčky je rovnoběžná s osou vodiče a je vzdálena  $d$  od něj. Přímým vodičem protéká konstantní proud  $I_0$ . Celkový odpor smyčky je  $R$  a její vlastní indukčnost je  $L$ . V čase  $t = 0$  se smyčka začne od přímého vodiče vzdalovat konstantní rychlostí  $v_0$  (ve směru kolmo od vodiče). Určete celkovou energii, která se pro  $t \in (0, \infty)$  spálila v rezistoru v teplo. Úlohu řešte nerelativisticky.

Pro numerický výsledek zvolte

$$v_0 = 100 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}; l = 1 \text{ m}; I_0 = 1000 \text{ A}; d = 10 \text{ mm}; R = 1 \Omega; L = 50 \text{ mH}$$

Výsledek:  $W_{\text{lost}} \approx 7.2 \mu\text{J}$



Pozn.: Uvědomte si, že smyčka se pohybu brání indukcí proudu. K pohybu jí tedy nutí síla, kterou např. dodává naše ruka tahající za smyčku. Energie, kterou dodala ruka, musí být rovna energii, která se spálila v rezistoru v teplo (nikam jinam se energie neuložila). Během pohybu se energie také částečně ukládala v indukčnosti  $L$ . Na konci pohybu je však proud nulový a tedy i energie indukčnosti. Vše se nakonec změnilo v teplo.