

Rezonanční jevy na mechanických a elektrických systémech

Jan Vejmla, SPŠE Praha 10; Adam Krucký, Gymnázium Dr. E. Holuba

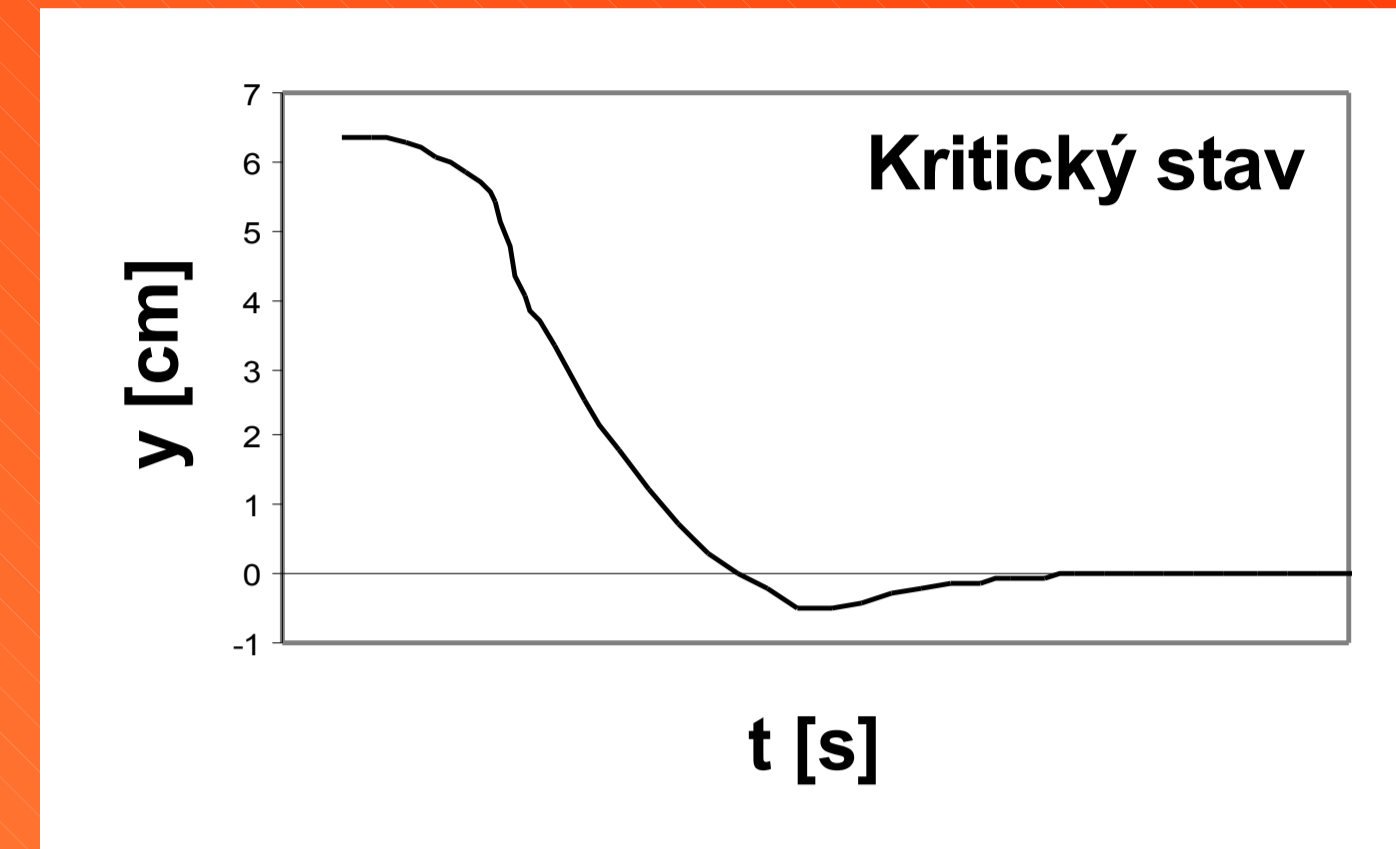
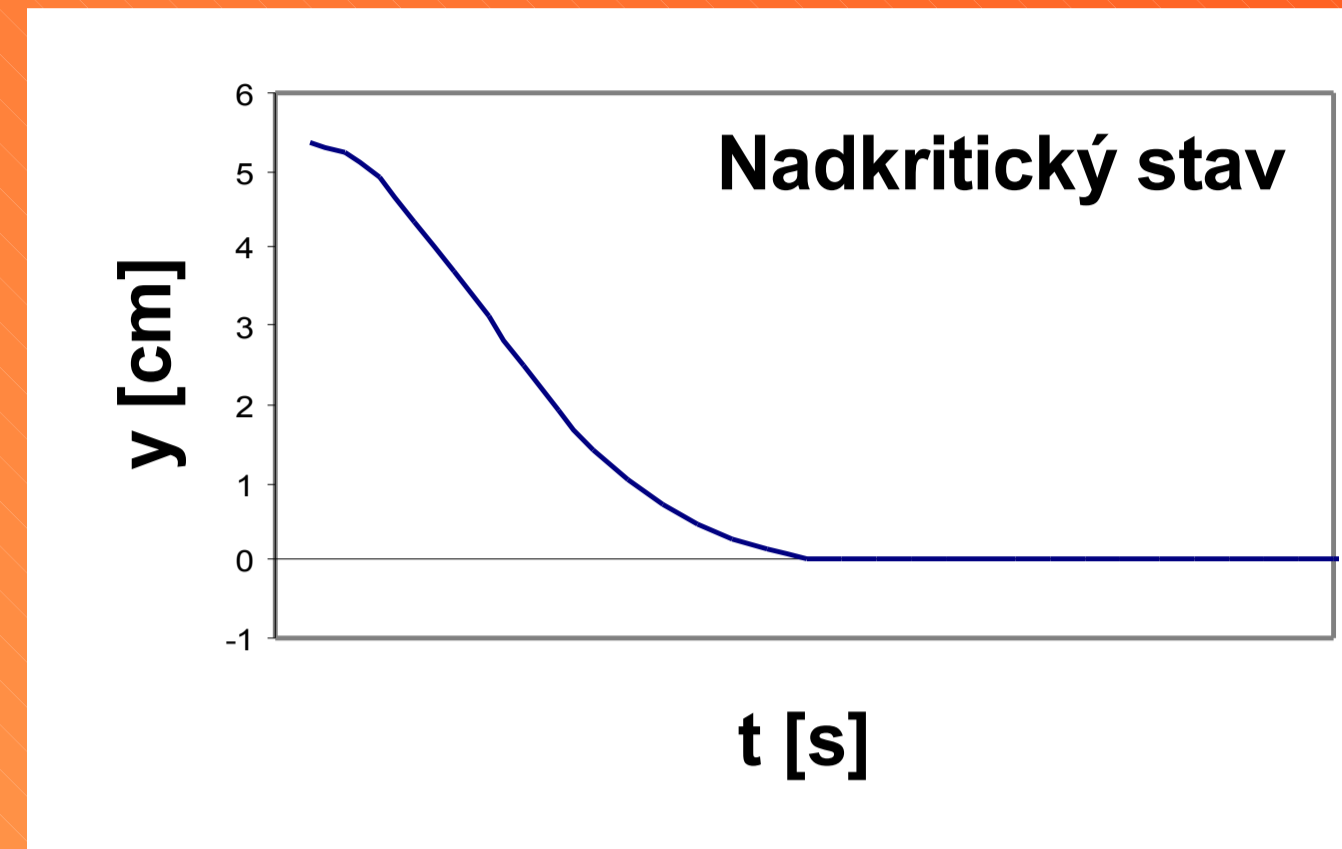
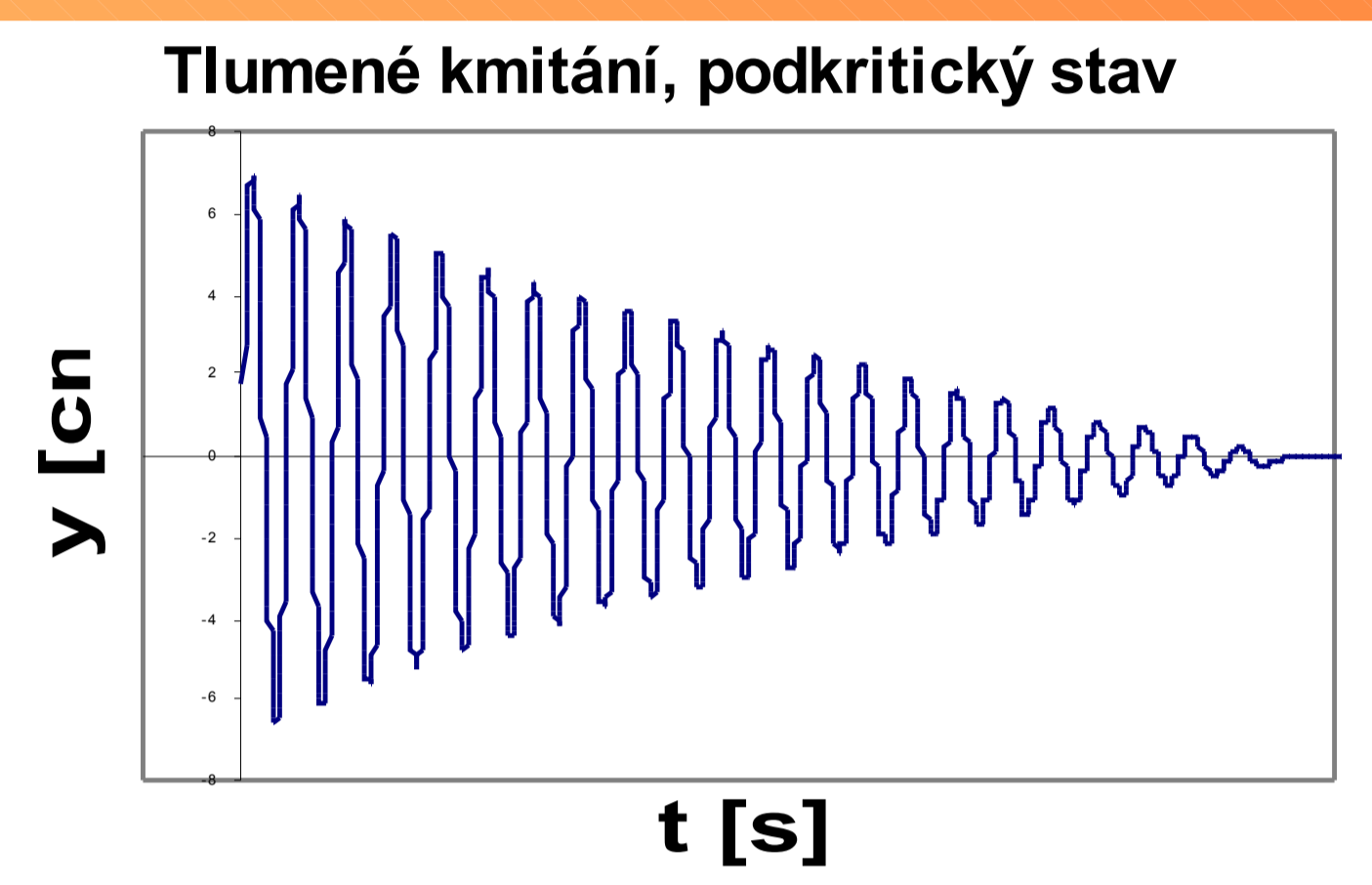
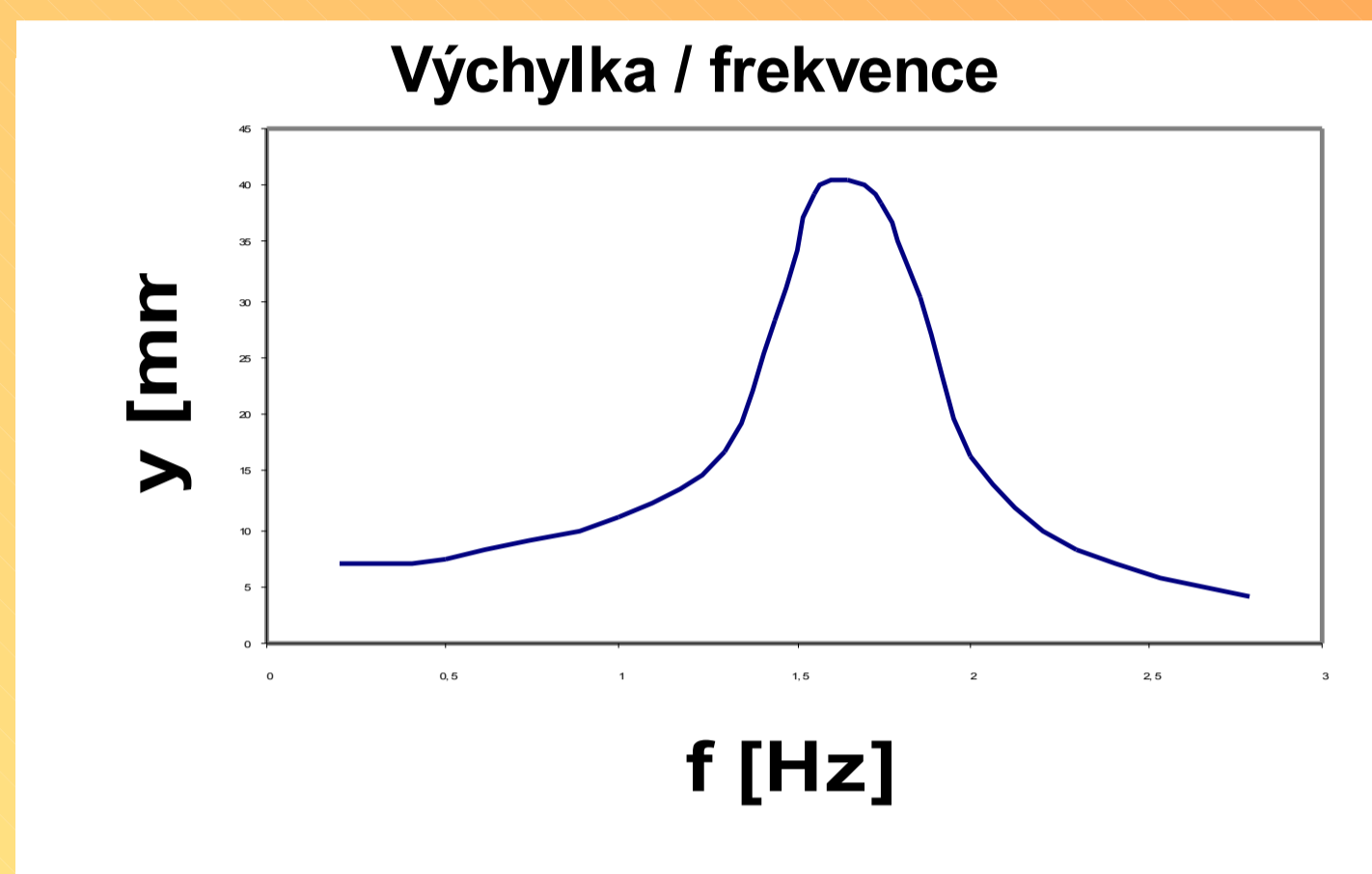
Mechanické oscilátory

K rezonanci dochází, jestliže se frekvence budících kmitů rovná vlastní frekvenci oscilátorů. U námi používaného mechanického oscilátoru (pružina se závažím) jsme hledali vlastní frekvenci.

2. Hledání vlastní frekvence z vlastního kmitání

3. Teoretický výpočet podle vztahu: $f_0 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$

4. Hledání budící frekvence, při které dojde k rezonanci oscilátoru

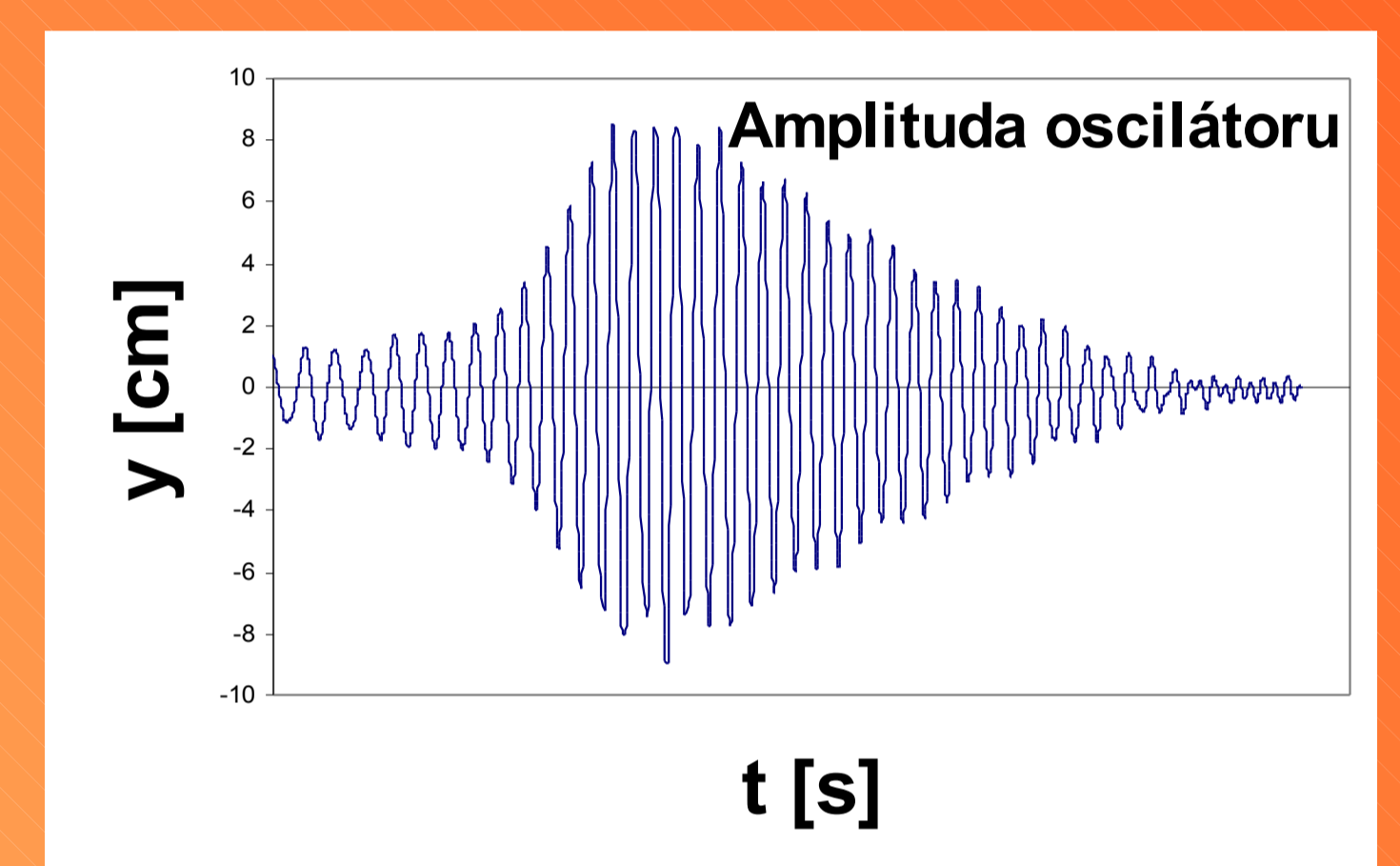


Pokud budeme tlumit kmity oscilátoru magnetickým polem, tak mohou nastat tři jevy v důsledku působení vířivých proudů.

2. Podkritický stav – oscilátor se po rozkmitání několikrát vychýlí od rovnovážné polohy. Alespoň dvakrát.
3. Kritický stav – oscilátor se po rozkmitání vychýlí od rovnovážné polohy právě jednou.
4. Nadkritický stav – oscilátor se vrátí do rovnovážné polohy bez kmitání.



Na rezonanci se musí brát ohled při projektování staveb, strojů a hudebních nástrojů. Opomenutí tohoto jevu může mít katastrofální následky, např. při stavbě mostů nebo výškových budov. Důkazem tohoto je událost z 7. listopadu 1940, kdy v USA došlo ke zřícení mostu přes řeku Tacoma právě v důsledku rezonance vyvolané větrem.

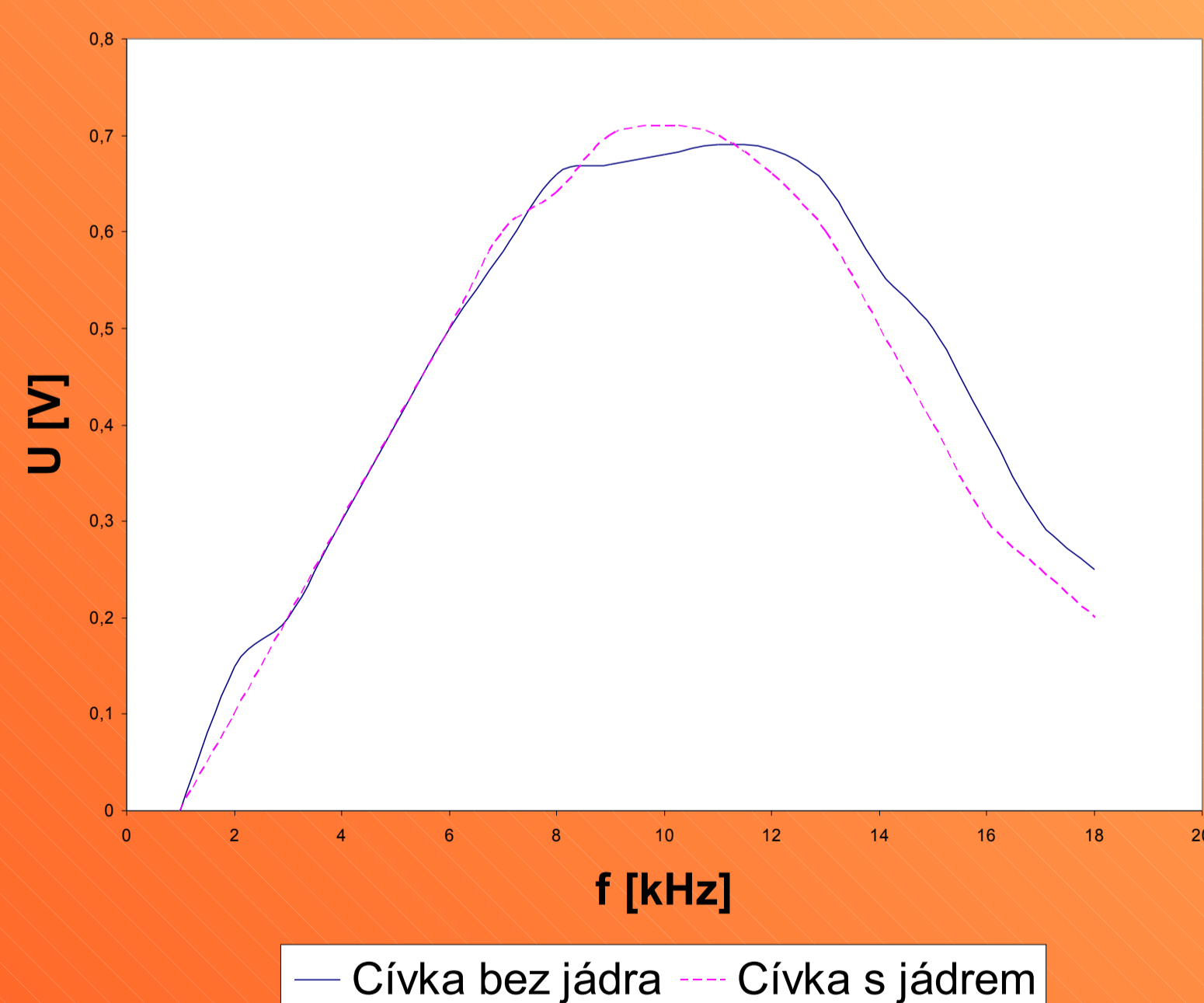


Elektrické oscilátory

RLC obvod

Na RLC obvodu jsme provedli 2 měření:

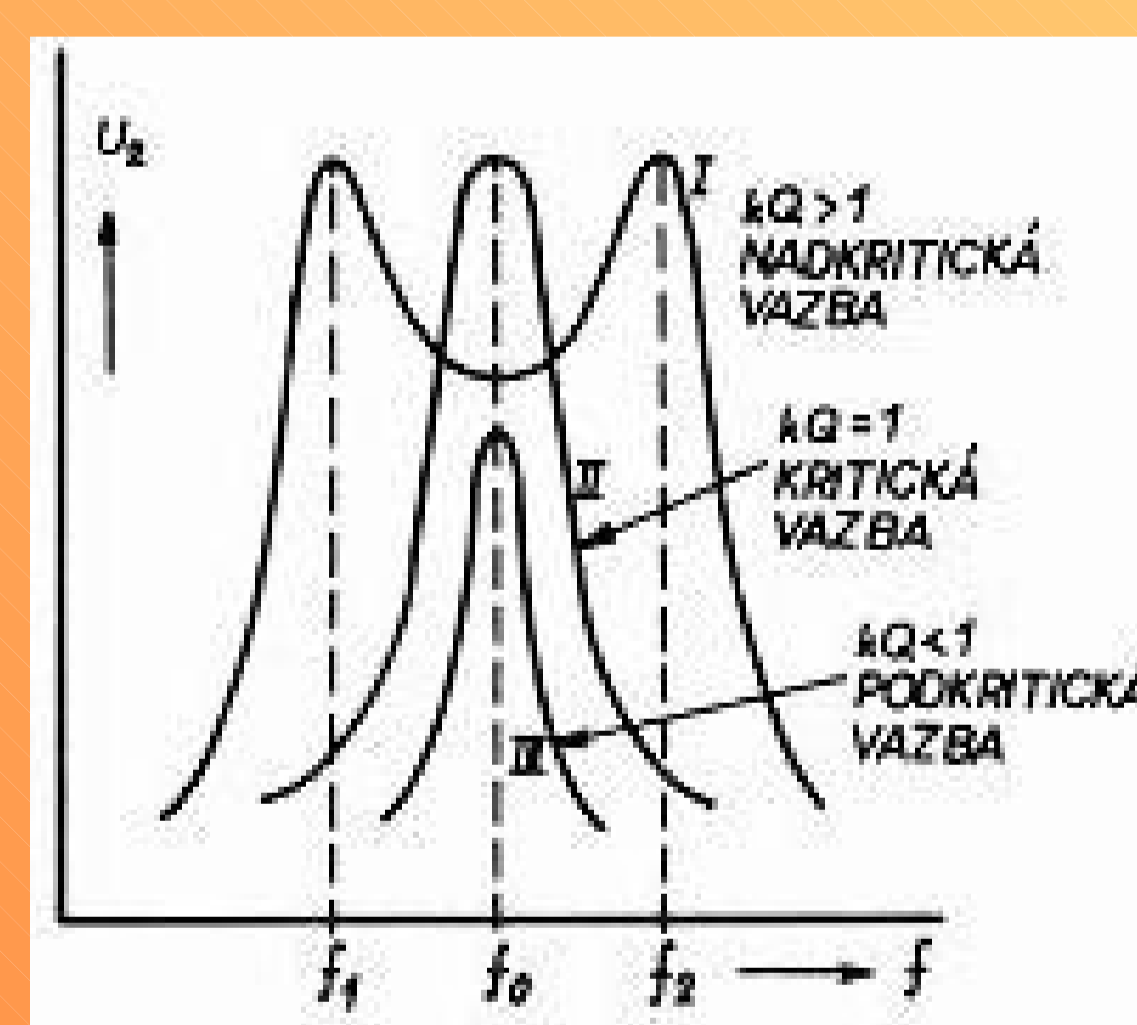
2. Cívka s jádrem
3. Cívka bez jádra



— Cívka bez jádra — Cívka s jádrem



Díky rezonančním jevům v elektronice můžeme doma ladit stanice rádií nebo televize.



$$f_0 = 138,28 \text{ kHz}$$

$$f_1 = 136,04 \text{ kHz}$$

$$f_2 = 142,16 \text{ kHz}$$

Vázaný obvod

Zabývali jsme se stavem vazby v obvodu:

2. Obvod jsme odladili
3. Našli jsme kritickou vazbu
4. Našli jsme 2 rezonanční frekvence při nadkritickém stavu



Naším měřením jsme ve ověřovali fyzikální chování rezonančních systémů mechanických a elektrických. Naše výsledky jsou shodné s teorií.

Poděkování FJFI,

Marii Svobodové a celému kolektivu FT