

Miloš Zlámal

Nelineární vynucené oscilace

*Časopis pro pěstování matematiky*, Vol. 76 (1951), No. 3, 229

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/117006>

## Terms of use:

© Institute of Mathematics AS CR, 1951

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

sud neznáma, až na kontinuum  $\mathfrak{B}_3$ , o němž M. NOVOTNÝ dokázal, že má stejnou strukturu jako Bernsteinovo ultrakontinuum.

Pro hlubší studium uspořádaných kontinuí je vhodná metoda postupného dělení intervalů. Axiomaticky můžeme definovat takto: Systém  $\mathfrak{X}$  uzavřených intervalů uspořádaného kontinua  $C$  je (dyadické) dělení, jsou-li splněny tyto 4 podmínky: 1)  $X \in \mathfrak{X}, Y \in \mathfrak{X} \Rightarrow X \cap Y = X$  nebo  $= Y$  nebo  $X \cap Y$  není interval 2)  $C \in \mathfrak{X}$ , 3)  $X \in \mathfrak{X} \Rightarrow \text{ex } X_1 \in \mathfrak{X}, X_2 \in \mathfrak{X}$  s vlastností  $X = X_1 \cup X_2$  tak, že  $X_1 \cap X_2$  obsahuje jediný bod; 4) je-li  $\mathfrak{X}' \subset \mathfrak{X}$  monotonní podsystem, pak  $\cap \mathfrak{X}' \in \mathfrak{X}$  nebo  $\cap \mathfrak{X}'$  obsahuje jeden bod. Pomocí metody postupného dělení dá se dokázat, že neexistuje uspořádané kontinuum  $\mathfrak{B}_3$  s podobnými vlastnostmi jako ostatní  $\mathfrak{B}_n$ , avšak bez bodů s charakterem  $c_{00}$ .

## NELINEÁRNÍ VYNUCENÉ OSCILACE

(Referát o přednášce M. Zlámalá prosloušené 16. IV. 1951.)

Přednášející se zabýval nelineární diferenciální rovnicí 2. řádu

$$\ddot{x} + f(x, \dot{x}) \dot{x} + g(x) = p(t), \quad (1)$$

kde tečka značí derivaci podle času  $t$  a  $p(t)$  je periodická funkce času s periodou  $L$ . Periodická řešení této rovnice jsou nazývána vynucené oscilace. Byl podán přehled nejnovějších výsledků o těchto oscilacích. Nejdříve byl probrán problém existence vynucených oscilací a bylo uvedeno několik method. Všechny tyto metody se zakládají na transformační methodě v theorii diferenciálních rovnic prvně použité Poincaréem. K difer. rovnici (1) je totiž přidružena jistá topologická transformace  $T$  roviny do sebe a periodickému řešení odpovídá pevný bod této transformace. Podrobněji byla probrána pouze metoda CARTWRIGHTOVÉ (viz Contributions to the Theory of Nonlinear Oscillations, str. 149 až 190). Pak se přednášející zmínil o dalších vlastnostech transformace  $T$  tak, jak jsou vyloženy v LEVINSONOVĚ práci *Transformation Theory of Nonlinear Differential Equations of the Second Order* (Annals of Math., 45 (1944), str. 23 až 737). Nakonec byly uvedeny některé výsledky LEVINSONA, CARTWRIGHTOVÉ a LITTLEWOODA týkající se problému stability. Bylo uvedeno, že rovnice

$$\ddot{x} + f(x) \dot{x} + x = p(t),$$

kde  $f(x) > 0$  a  $\int_0^{\infty} f(x) dx = \infty$ , má jedno periodické řešení a k tomuto všechna ostatní řešení konvergují při  $t \rightarrow \infty$ . Totéž platí pro obecnější rovnici

$$\ddot{x} + f(x) \dot{x} + g(x) = p(t),$$

jestliže  $f(x) \geq m_1 > 0$ ,  $g(0) = 0$ ,  $g'(x) \geq m_2 > 0$  a  $|g''(x)|$  je dostatečně malá. Jestliže  $f(x)$  mění znaménko, nejsou zatím známy žádné obecné výsledky.