



## Česká společnost pro mechaniku, národní komitét GAMM a Ústav termomechaniky AV ČR, v.v.i.

v rámci přednáškového cyklu **Seminář Ústavu termomechaniky**

si Vás dovoluje pozvat na přednášku

**Doc. RNDr. Dalibora Pražáka, Ph.D.**

Katedra matematické analýzy, Matematicko-fyzikální fakulta,  
Univerzita Karlova v Praze

s názvem

### **Nestandardní tlumené oscilátory**

Tlumené oscilátory typu  $x'' + a(x)x' + b(x) = f(t)$  patří k elementárním problémům v mechanice. Pro přiměřeně hladké funkce  $a(\cdot)$ ,  $b(\cdot)$ , např.  $C^1$  nebo Lipschitzovské, existuje rozsáhlá a klasická matematická teorie. Tzv. nestandardní analýza (NSA) je velmi silný a abstraktní logický rámec, který umožňuje vložit libovolnou matematickou teorii do rozšířeného univerza, které typicky obsahuje nestandardní („ideální“) prvky. Nejjednodušším a nejznámějším příkladem jsou nekonečně malá a velká čísla - čísla, s nimiž se moderní analýza před cca 150 lety možná k oboustranné škodě rozešla.

Pokusíme se ukázat, že určité nestandardní volby funkcí  $a(\cdot)$ ,  $b(\cdot)$  přirozeně vedou k popisu „nestandardních“ mechanických jevů: Coulombovo tření, neroztažitelná struna, či, obecněji, náraz tělesa na pevnou stěnu. Díky jazyku NSA zároveň zůstaneme v rámci klasické teorie diferenciálních rovnic.

### **Non-standard damped oscillators**

Damped oscillators of the form  $x'' + a(x)x' + b(x) = f(t)$  are classical models in mechanics and for regular enough  $a(\cdot)$ ,  $b(\cdot)$ , say  $C^1$  or Lipschitz, the mathematical theory is very well understood. Non-standard analysis (NSA), on the other hand, is a rather strong and abstract logical framework. Using NSA, various mathematical theories can be embedded into larger universes with non-standard ("ideal") elements. The simplest and most famous examples are infinitely large and small numbers (which are thought by some advocates of NSA to be fatally missing from Calculus for nearly 200 years by now.)

Curiously enough, some nonstandard choices of the functions  $a(\cdot)$  and  $b(\cdot)$ , taking infinitely large values, or with infinitely steep growth, are natural models of some "non-standard" mechanical elements: damper with Coulomb's friction, inextensible string, or more generally, collision of a moving mass with a wall.

In our talk, we will see how these situations can be modelled within the framework of NSA. We show that interesting dynamics can occur and even more, new interesting questions can be asked.

**Přednáška se bude konat  
ve středu 3. května 2017 od 10:00 hodin  
v budově Ústavu termomechaniky (posluchárna B)  
Dolejškova 5, 182 00 Praha 8**