

POČÍTAČOVÉ SIMULACE VE VÝUCE FYZIKY S UŽITÍM MATLABU

J. Novák, P. Novák

katedra fyziky, Fakulta stavební ČVUT v Praze

Abstrakt

Článek se zabývá použitím systému MATLAB pro tvorbu počítačových simulačních programů, které budou sloužit pro výuku fyziky a souvisejících předmětů v bakalářském, magisterském i doktorském studiu.

1 Úvod

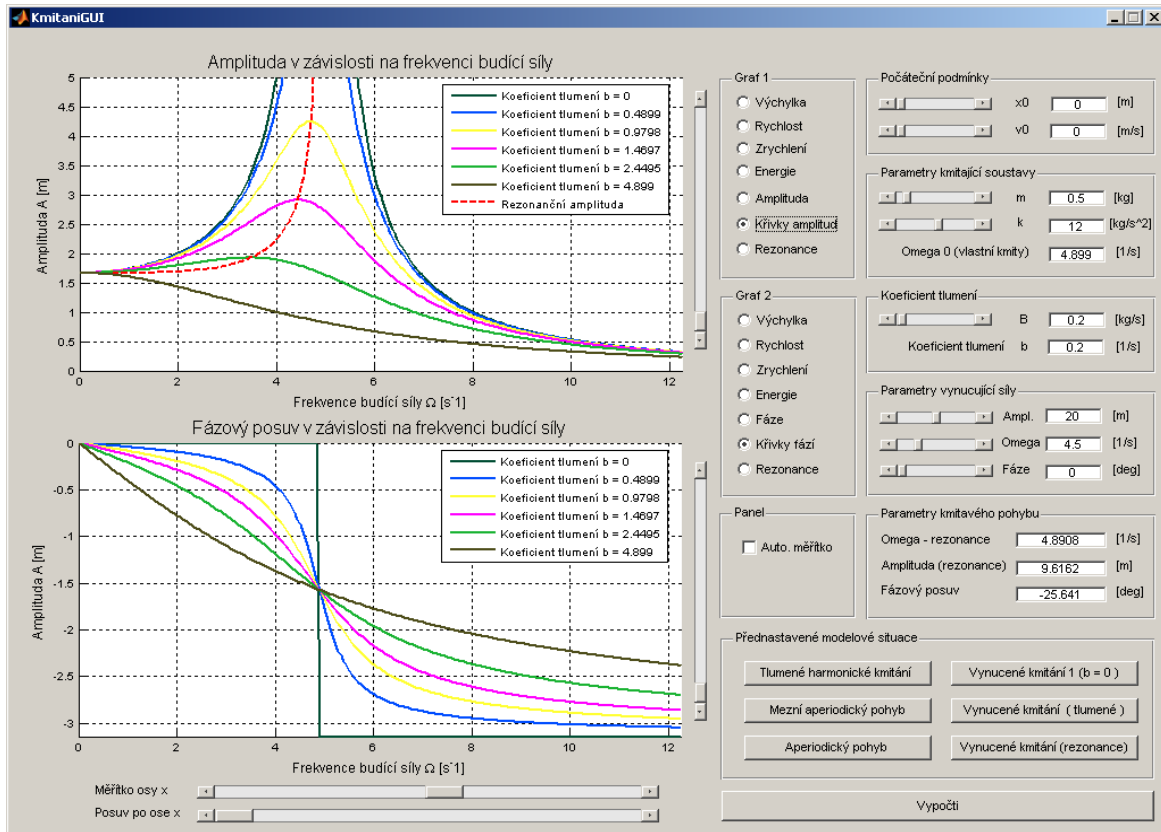
Pro úspěšný výklad fyzikální problematiky je vhodné seznámit studenty se základními principy a modelovými postupy nutnými pro pochopení chování reálných fyzikálních a technických objektů a systémů. Tyto postupy musí být studentům technické vysoké školy předány tak, aby byly relativně snadno pochopitelné a aby byly demonstrovány na příkladech a praktických aplikacích, které studentům pomohou přednášenou problematiku lépe pochopit. Fyzikální teorie musí být doplněna vhodnými konkrétními problémy, u kterých je nutné provést vizualizaci výsledného řešení. Vzhledem k rozvoji a dostupnosti počítačové techniky lze v současnosti studium fyziky učinit zajímavější pro studenty s pomocí využití počítačové techniky pro řešení a vizualizaci fyzikálně-inženýrských problémů. Jedním ze systémů, které lze s výhodou použít je MATLAB společně s prvky grafického uživatelského rozhraní (GUI).

2 Počítačové simulace ve výuce fyziky

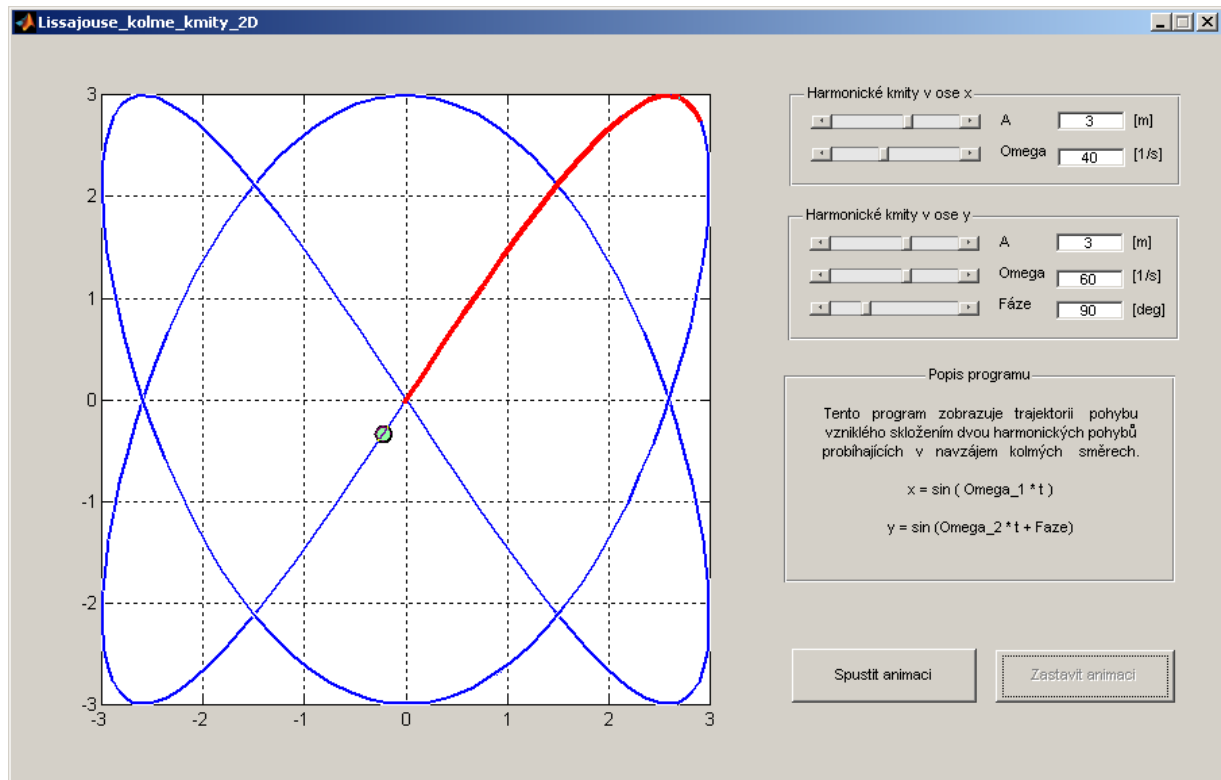
V rámci zkvalitnění a zatraktivnění výuky základního kursu fyziky na Fakultě stavební a pro lepší pochopení základních principů ve vybraných partiích přednášené látky byl vytvořen soubor počítačových aplikací, které názorně demonstrují některé vybrané fyzikální jevy. Pro realizaci počítačových programů byl zvolen systém MATLAB, který umožňuje jednoduchým způsobem řešit matematické a fyzikálně-technické problémy a následně zobrazit výsledky pomocí různých typů grafů. Aplikace umožňují velmi snadné modelování vybraných fyzikálních problémů z oblasti mechaniky, termodynamiky, elektřiny, magnetismu a aplikované optiky. Tyto programy dovolují měnit vstupní parametry zvoleného modelu a vizuálně pozorovat, jak se při této změně mění výsledné řešení. Vytvořené počítačové programy tak mohou sloužit jako doplněk přednášek, seminářů, laboratorních cvičení či samostatného studia.

Výhodou vytvořených počítačových programů je provedení vizualizace řešené problematiky a umožnění sledování postupu řešení konkrétních fyzikálních problémů s možností změny vstupních parametrů, jež řešení ovlivňují. Programové aplikace jsou vytvořeny tak, aby si studenti mohli samostatně na počítači vyzkoušet modelovat daný fyzikální problém s pozměněnými vstupními podmínkami a zobrazit řešení na obrazovce. Takovýto přístup umožní studentům naučit se na konkrétních příkladech lépe aplikovat získané teoretické poznatky z přednášek. Studenti budou mít tedy možnost se podrobně seznámit s fyzikálními principy a postupy řešení. S pomocí těchto počítačových aplikací lze též provádět různé názorné ukázky a demonstrace vybraných úloh s pomocí počítače přímo během přednášek a následně je možné předvést studentům názorně vliv vstupních parametrů na výsledné chování systému, průběh a výsledky zkoumaného fyzikálního jevu.

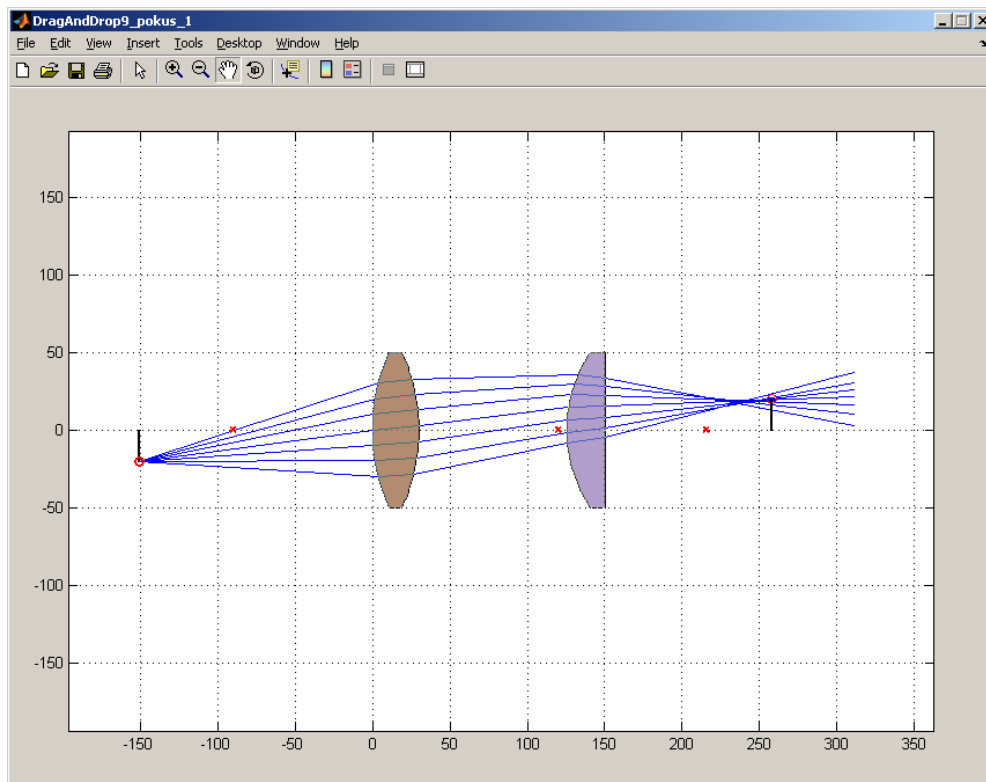
Pro jednotlivé vybrané problémy z oblasti technické fyziky (mechanika, termodynamika, elektromagnetické pole a optika) byly vypracovány počítačové programy, které provádějí vizualizaci řešené problematiky a umožňují sledovat postup a řešení konkrétních fyzikálních problémů s možností změny vstupních parametrů, jež řešení ovlivňují. Jako příklad vytvořených aplikací si můžeme uvést vytvořený program, který umožňuje simulovat různé typy kmitavého pohybu (obr.1 a obr.2) nebo proces optického zobrazení (obr.3).



Obr.1: Počítačová aplikace pro simulaci oscilací



Obr.2: Počítačová aplikace pro simulaci kmitů v rovině



Obr.3: Počítačová aplikace pro simulaci optického zobrazení

3 Závěr

Byly vytvořeny počítačové aplikace v MATLABu, které mohou sloužit jako vhodná podpora výuky technické fyziky. Tyto aplikace umožní studentům lépe pochopit přednášenou problematiku a mohou sloužit jako pomůcka na přednáškách, seminářích a při samostatném studiu a přípravě na zkoušky.

Práce byla podpořena v rámci grantu FRVŠ F1d545 a projektu MSM6840770022 Ministerstva školství ČR.

Ing.Jiří Novák,PhD, katedra fyziky, FSv ČVUT, Praha., tel: 224354435, fax: 233333226,
e-mail: novakji@fsv.cvut.cz

Ing.Pavel Novák, katedra fyziky, FSv ČVUT, Praha., tel: 224354435, fax: 233333226,
e-mail: xnovakp9@fsv.cvut.cz