

МАТЕМАТИЧКИ ИНСТИТУТ САНУ, ОДЕЉЕЊЕ ЗА МЕХАНИКУ

<http://www.mi.sanu.ac.rs/colloquiums/mechcoll.htm>

<http://www.mi.sanu.ac.rs/colloquiums/collsems.htm>

ПРОГРАМ СЕМИНАРА МЕХАНИКЕ ЗА СЕПТЕМБАР 2011.

Предавања ће се одржавати средом са почетком у 18.00 часова, у сали 301 F на трећем спрату зграде Математичког института САНУ, Кнез Михаилова 36/III, (зграда преко пута главне зграде САНУ).

Среда, 14 септембар 2011 у 18 сати

1161 предавање

Проф. др Ливија Цветићанин, редовни професор Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду, (Пројекат ON174000)

Динамика неидеалних механичких система: Прегледни рад

На предавању ће се дати преглед литературе која се бави главним особинама неидеалних осцилаторних система. Приказаће се аналитичке и нумеричке методе које су подесне за анализу таквих система. Примена неидеалних система за практичне проблеме ће се такође третирати. Феномени који се најчешће уопчавају код ових система ће се посебно анализирати. Указаће се и на специфичне карактеристике ових система. Посебно ће се анализирати тзв. Соммерфелдов ефекат као и устаљени детерминистички хаос. Третираће се и методе контроле хаоса као и методе за њихово елиминисање. На крају ће се дати смернице могућих даљих истраживања.

Среда, 21 септембар 2011 у 18 сати

1162 предавање

Trifce Sandev, Radiation Safety Directorate, Skopje, Republic of Macedonia

Generalized stochastic and kinetic equations approach to anomalous diffusion

We consider generalized stochastic and kinetic equations to model anomalous diffusion processes. The generalized Langevin equation with frictional memory kernels of the Mittag-Leffler type for a free particle and a harmonic oscillator is investigated through velocity and displacement correlation functions. The Laplace transform method and the properties and asymptotic behavior of the Mittag-Leffler type functions are applied to find the relaxation functions, which are in close connection with the correlation functions. The asymptotic behavior of the particle in the short and long time limit is obtained from the analytical results and by using the Tauberian theorems. It is shown that for various values of the parameters of the frictional memory kernels anomalous diffusion occurs. We distinguish cases of subdiffusion and superdiffusion. The proposed models may be used to model anomalous diffusive processes in complex media. From the other side, we investigate generalized fractional diffusion and fractional Fokker-Planck equations. These equations with Caputo or Riemann-Liouville time fractional derivatives are introduced in the context of the continuous time random walk theory. Instead of ordinary time derivative, we use composite or so-called Hilfer time fractional derivative, which was originally introduced by Hilfer, based on fractional time evolutions. This composite derivative arises in context of relaxation models, and it is shown to provide an excellent description of experimental data over more than ten orders of magnitude, with less parameters than traditional fit functions such as Havriliak-Negami. The solutions are obtained in terms of the Mittag-Leffler type functions and Fox's H -function by application of the Fourier-Laplace transform methods. The asymptotic behaviors of the solutions are derived and the moments of fundamental solutions obtained. The obtained results may be helpful for the evaluation of data from complex systems, in particular, in the context of relaxation dynamics in glassy systems or aquifer problems.

References:

- [1] R. Hilfer, *Application of Fractional Calculus in Physics* (Singapore: World Scientific Publishing Company, 2000).
- [2] R. Metzler and J. Klafter, *Phys. Rep.* **339** (2000) 1; R. Metzler and J. Klafter, *J. Phys. A: Math. Gen.* **37** (2004) R161.
- [3] T. Sandev and Z. Tomovski, *Phys. Scr.* **82** (2010) 065001.
- [4] T. Sandev, Z. Tomovski and J.L.A. Dubbeldam, *Physica A* **390** (2011) 3627.
- [5] T. Sandev, R. Metzler and Z. Tomovski, *J. Phys. A: Math. Theor.* **44** (2011) 255203.
- [6] T. Sandev and Z. Tomovski, *The General Time Fractional Fokker-Planck Equation with a Constant External Force* (to be presented: Symposium on Fractional Signals and Systems, Coimbra, Portugal, 4 – 5 November 2011).
- [7] H.M. Srivastava and Z. Tomovski, *Appl. Math. Comput.* **211** (2009) 198.
- [8] Z. Tomovski, R. Hilfer and H.M. Srivastava, *Integral Transform. Spec. Func.* **21** (2010) 797.

Среда, 28 септембар 2011 у 18 сати

1163 предавање

Проф. Др Маринко УГРЧИЋ, Економски институт, Београд, (Пројекат ОН174001)

НУМЕРИЧКА СИМУЛАЦИЈА ПРОЦЕСА У ОБЛАСТИ ФИЗИКЕ ЕКСПЛОЗИЈЕ

Абстракт: Физика експлозије се бави разноврсним и комплексним процесима, праћеним присуством ударног таласа у материјалу и енормно високим параметрима стања (густина, притисак, температура, степен и брзина деформације, итд), који по природи ствари припадају класи проблема механике нелинеарног континуума. Примери експлозивних пропулзивних система који се користе за војне и цивилне намене су веома бројни и сви садрже две основне компоненте: експлозивно пуњење као енергент и инертну облогу (са или без омотача) као извршни део који након убрзања и евентуалног деформисања треба да оствари жељени ефекат.

Потребе за квалитативним описом и оценама процеса експлозивне пропулзије до којих се долазило искључиво експерименталним путем одавно су превазиђене. Савремено пројектовање захтева сложеније анализе квантитативног карактера чиме се знатно скраћује време и снижавају трошкови развоја нових решења система експлозивне пропулзије. Уз то, нумеричка симулација процеса експлозивне пропулзије представља моћан и ефикасан метод у анализи појединачног и збирног утицаја сигнификантних фактора на ток процеса, као и у решавању задатка оптимизације експлозивних пропулзивних система.

Нумеричка симулација функције ових система може извести примењујући: емпиријске (квазианалитичке), аналитичке, нумеричке или купловане (комбиноване) методе математичког моделовања процеса.

Свака од наведених метода, уз конституисани систем једначина, захтева и познавање одређеног броја улазних података који се односе на физичко-хемијске карактеристике експлозивног пуњења и инертне материје (облога, омотач) у посматраном систему. За инертну компоненту система у прорачун се уносе вредности за густину материјала, динамичку отпорност на притисак, тврдоћу, затезну чврстоћу, итд. За једну финију и комплекснију анализу, која узима у обзир утицај ударног таласа на процес експлозивне пропулзије, потребно је познавати и једначину стања материјала (односно ударну адијабату) и брзину звука у материјалу. На другој страни, од улазних података који се односе на експлозивно пуњење у

прорачун се морају унети густина експлозива, термодинамички и кинематски параметри детонације, изложилац изентропе гасовитих продуката детонације, а за потребе детаљнијих анализа и динамичка, ударна адијабата експлозива и једначина стања продуката детонације.

Данас се прибегава нумеричкој симулацији процеса физике експлозије која подразумева адекватно математичко моделовање и анализу методом коначних елемената. Илустрација могућности солвера AUTODYN заснованог на овој методи дата је на примерима симулације функционисања експлозивних пропулзивних система као што су кумулативно пуњење, разорни пројектил, експлозивни реактивни оклоп, бетоно-пробојна бојна глава, итд.

Референце:

1. WALTERS, W. P., ZUKAS, J. A.: *Foundamentals of shaped charges*, A Wiley-Interscience Publication, John Wiley and sons, New York, 1989.
2. ОРЛЕНКО Л. П. (редактор): *Физика взрыва*, издание третье, дополненное и переработанное, под редакцией издательство «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, Москва, 2004.
3. UGRČIĆ, M.: *Numerical simulation and optimisation of the shaped charge function*, Scientific Technical Review, Vol. XLVIII, Num. 4, pp. 30-41, 1998.
4. www.century-dynamics.com and www.ansys.com *Theory manual*, Century Dynamics, Solutions through Software, Huston, USA.
5. EMAM, R., MIRANVILLE, A.: *Mathematical modeling in continuum mechanics*, Second edition, Cambridge University Press The Edinburgh Building, Cambridge UK, Published in the United States of America by Cambridge University Press, New York, 2005.
6. UGRČIĆ, M.: *Warheads and rocket engines of aircraft missiles*, COFIS Export-Import Co. Ltd., Malta, 2010.
7. UGRČIĆ, M.: *Projektili bojne glave kumulativnog dejstva*, VIZ, Beograd, 2010. (u pripremi za štampu)
8. UGRČIĆ, M.: *Modeling and Simulation of Interaction Process of Shaped Charge Jet and Explosive Reactive Armour*, International Conference EXPLOMET'95, El Paso - USA, pp. 511-518, 1995.
9. Ugrčić, M, Ugrčić, D.: *FEM Techniques in Shaped Charge Simulation*, Scientific Technical Review, Vol. LVIX, No.1, pp. 26-34, 2009.

Следећег месеца

Среда, 5 октобар 2011 у 18 сати

1164 предавање

Доцент др Натача Тришовић, Машински факултет Универзитета у Београду (Пројекат ON174001)

Модификација динамичких карактеристика у структуралној реанализи

У овом раду је развијена процедура за поправљање динамичког понашања машинских конструкција у експлоатацији. У основи ове процедуре је дистрибуција кинетичке и потенцијалне енергије на главним облицима осциловања конструкције. Иначе, техника структурне динамичке модификације (СДМ) може се дефинисати као скуп метода помоћу којих се динамичко понашање конструкције може поправити проценом модификованог понашања добијеног додавањем модификација као на пример концентрисаних маса, крутих веза, пригушења, нових елемената, исл. или променом конфигурационих параметара у самој структури. Такве методе код којих је основ метод коначних елемената се често се називају МЕТОДЕ РЕАНАЛИЗЕ. Потреба за СДМ се појавила због захтева за вишим перформансама сложених машина и структурних система, као што су машине алатке, аутомобили, шинска возила, авиони, и системи са великим бројем обртаја, који захтевају звучно динамичко пројектовање, односно жељене динамичке карактеристике као што су ниво вибрација/одзив, резонанца/сопствене вредности, динамичка стабилност и модални облици.

Среда, 12 октобар 2011 у 18 сати

1165 предавање

Проф. др Милутин Марјанов, Математички институт САНУ Београд, (Пројекат ON174001)

СИСТЕМ ТРИ ТЕЛА: СТАБИЛНЕ И ХАОТИЧНЕ ОРБИТЕ

Резиме. Односи периода ротација три тела која се крећу у затвореним орбитама искључиво под дејством гравитационих интеракција постају временом, по правилу, рационални бројеви. Каже се да њихова кретања улазе у резонанцу.

Последице тог феномена могу бити усклађена кретања и стабилне орбите, али постоје и и такви односи периода при којим кретања постају хаотична.

Испитивање тих појава се у овоме раду базира на тзв. Њутновом систему три тела који се састоји из једног масивног тела око којег круже два тела знатно мањих маса $m_0 \gg m_1, m_2$. Поступак важи и за одговарајући ограничени проблем три тела ($m_0 \gg m_1, m_2 \approx 0$).

Показано је да су зоне хаотичних кретања малих тела у околинама резонанци $T_1:T_2 \sim 1:3$ и $3:1$, а да ширине тих области највише зависе од тога колики су односи малих маса према великој.

Усвојени модел може се применити на Сунце и било који пар небеских тела, под условом да она (у оквиру система три тела) не формирају бинарни систем.

То допушта да се одреде неке од зона Соларног система у којима орбите могу постати хаотичне. Из таквих области, напуштајући своје уобичајене орбите, полазе бројни метеороиди, комете и астероиди кроз међупланетарни простор, путањама које пресецају орбите планета.

Што се тиче планета, изгледа да се једино Марс и Уран крећу у зонама нестабилних орбита и то би, временом, могло довести до њиховог приближавања Сунцу.

Предавања ће се одржавати средом са почетком у 18.00 часова, у сали 301 F на трећем спрату зграде Математичког института САНУ, Кнез Михаилова 36/III, (зграда преко пута главне зграде САНУ).

Позив научницима и истраживачима да пријаве своја предавања

Пријава потенцијалног предавача треба да садржи апстракт предавања до једне странице на српском језику ћирилицом и превод на енглески језик, као и CV обима до две странице. Пријаву послати на адресу управника Одељења за механику у виду Word DOC на адресу: khedrih@eunet.rs

Катица (Стевановић) Хедрих

Катица Р. (Стевановић) Хедрих
Управник Одељења за механику