

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 ОКТОБАР 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, 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

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 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.

Среда, 19 октобар 2011 у 18 сати

1166 предавање

Проф др Драгомир Н. Зековић, Машински факултет Универзитета у Београду(Пројекат ON174001)

Динамика механичких система са нелинеарним нехолономним везама – I део -историја решавања проблема материјалне реализације нелинеарних нехолономних веза

У раду је дата детаљна анализа решавања проблема материјалне реализације нелинеарне нехолономне везе. Наведени су постојећи модели ННВ који се могу сврстати у две групе: прву групу чине конкретно реализовани физички модели, а другу такозване „квезинелинеарне“ нехолономне везе које, у ствари, представљају математичке моделе. Детаљно је размотрена коректност наведених модела и показана је суштинска природа таквих веза, чија је основа холономна. Друга група модела, тј. „квезинелинеарне“ НВ, у ствари представља задати програм кретања, а допунска сила, која остварује тај програм, има аналитичку форму реакције ННВ. У другом делу саопштења биће приказани модели аутора који имају јасан физички смисао и који представљају одређени нови квалитет у решавању овога проблема.

Референце

- [1] E. Delassus, Sur les liaisons non lineares, C.R. Acad. Sci. (France) **153**, 626–628 (1911).
- [2] P. Appell, Sur les liaisons non lineaires par rapport aux vitesses, Rend. Circ. Mat. Palermo **33**, 259–267 (1912).
- [3] Y. I. Neymark and N.A. Fufaev, Dynamics Nonholonomic Systems 519 (Nauka, Moskva, 1967).
- [4] D. Zeković, On the postulate Chetaev and the reaction of the constraint for nonlinear nonholonomic systems, Tehnika (Beograd) **44**(3–4), 251–254 (1989).
- [5] Y.N. Maslov, On nonholonomic system on nonlinear constraints, Nauč. tr. Tašk. Un-ta **242**, 37–47 (1964).
- [6] S.V. Novoselov, Exemple nonlinear nonholonomic constraint, non relate to by type N. G. Chetaev, Vestnik Lenin. Un-ta **19**, 106–111 (1957).
- [7] D. Zeković, One Problems Dynamics Nonholonomic Systems on Application to Technic Objects, Dissertation 76, Faculty of Mechanical Engineering, (University of Belgrade, Beograd, 1984).
- [8] E. Virga, Un osservazione sui vincoli anolonomi non perfetti, Riv. Mat. Univ. Parma **13**(4), 379–384 (1987).
- [9] D. Zeković, On qvasinonlinear nonholonomic constraints in Classical mechanics, Tehnika-Mašinstvo (Beograd) **43**(8–9), 1–3 (1994).
- [10] D. Zeković, Exemples of nonlinear nonholonomic constraints in Classical mechanics, Vestnik Mosk. Un-ta, Ser. 1, Mat.-Meh. **1**, 100–103 (1991).
- [11] D. Zeković, On types nonholonomic constraints in Classical mechanics, Tehnika-Mašinstvo (Beograd) **48**(6), 11–13 (1999).
- [12] D. Zeković, On realization on general dynamical model in Classical mechanics, Tehnika-Mašinstvo (Beograd) **48**(2), 7–10 (1999).

Среда, 26 октобар 2011 у 18 сати

1167 предавање

Др Мирјана Филиповић, Институт "Михајло Пупин" Београд

Euler-Bernoulli једначина у нелинеарним осцилацијама робота

Прво је анализирана Меировитцх-ева теорија са циљем да искористе искуства претходних истраживања. Меировитцх је предложио "модал тецхникуе" 1967.г. У овом раду, Еулер-Берноулли једначина је формирана, али за разлику од наших савременика који се баве овом темом, "асумед модес тецхникуе" није коришћена.

Пошто није нађена сагласност са Меировитцх-ем и његовим следбеницима, направљена је дефиниција еластичне деформације на основу првих истраживачких студија, односно оригиналне форме Еулер Берноулли једначине. То значи да се еластична деформација и по амплитуди и фреквенцији мења у зависно од момента оптрећења (поремећајног, инерцијалног момента, Кориолисовог, гравитационог момента као и момента купловања између присутних модова као и утицаја силе околине). То, наравно, зависи од конфигурације механизма, тежина, дужина сегмената, избора референтне трајекторије, динамичких карактеристика кретања мотора.

Еулер Берноулли једначина је написана 1750. г. Али, иако је дефинисана пре више од 260 година, Еулер Берноулли једначина је и даље корисна и може се логично повезати са савременим знањима из механике и роботике.

Дакле, веома је важно повезати оригиналну Еулер-Берноулли једначину и савремена знања из роботике на принципима класичне механике. Посебно се наглашавају темељи класичне механике јер се управо на њима заснива синтеза и анализа кинематике и динамике роботских конфигурација са крутим и еластичним елементима. У овом раду се имплементира еластичност сегмената на принципима класичне механике.

У Еулер Берноулли једначину (на основу познатих закона динамике) су додате све силе које учествују у формирању момента савијања посматраног мода. Моменту мотора се супротставља момент савијања првог мода који следи иза мотора а делимично и моменти савијања осталих модова који следе иза мотора. Математички модел актуатора је повезан са остатком механизма преко еквивалентног момента еластичности. Нова структура математичког модела мотора се појављују као последица спрезања између појединих модова линка.

Због снажног спрезања постоји различитост у структури форме Еулер Берноулли једначине за сваки мод. Матрица крутости је пуна матрица, као и матрица пригушења не само у Еулер Берноулли једначини, већ и у једначини мотора. Пригушење је саставни део карактеристике еластичности реалног система и природно је укључено у Еулер

Берноулли једначину. Све ове особине и цела ова дискусија не односи се само на Еулер Берноулли једначину, већ и на једначину равнотеже за било коју тачку (па и тачку врха) еластичне линије. То је зато што једначина равнотеже следи директно из Еулер Берноулли једначине за дефинисане граничне услове. Дошло се до закључка да је дефинисање кинематичког модела од посебне важности. У његовом дефинисању учествује и динамика механизма управо преко величина еластичних деформација, које су резултат динамике кретања механизма. То омогућује да се дефинишу нови Денавит-Хартенбергови параметри, нова форма матрице трансформације и Јакобијеве матрице као и референтна трајекторија.

Ово истраживање има теоријски и практични значај. Сврха је да се што реалније дефинише како кинематички тако и динамички модела механизма са крутим и еластичним елементима који ће довољно добро описати реални систем.

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 Р. (Стевановић) Хедрих
Управник Одељења за механику