



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ  
UNIVERSITY OF NOVI SAD

ВРХУНСКИ РЕЗУЛТАТИ 2022.

## ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА

---

Објављен рад у међународном часопису изузетних вредности: M. Bayat, L. Cveticanin, Nonlinear analysis of two-degree of freedom system with nonlinear springs, Mechanical Systems and Signal Processing, 171, 108891, 2022, pages 11 (M21a)

Mechanical Systems and Signal Processing

Редовни професор, др Ливија Цветићанин

---

У овом раду се разматра процедура за добијање аналитичког решења за кретање осцилаторног система са два степена слободе. Вибрације система који садржи две масе су математички моделиране помоћу две спрегнуте једначине другог реда. Претпоставља се да је систем изразито нелинеаран и развијена је метода хомотопијске пертурбације високог реда (ХПМ) за решавање. Фреквенција осцилација је добијена у другој апроксимацији. За валидацију методе размотрена су два примера. Решења ХПМ-а су упоређена са решењима добијеним методом Њутнове хармонијске равнотеже (НХБ) и нумеричким поступком. Показано је да се применом ХПМ добијају решења са веома малим одступањима, чак и у првој итерацији и да се метода може применити на широк опсег амплитуда осцилација, показујући потенцијал за обезбеђење тачног решења нелинеарних динамичких система, или решења у затвореној форми. Поступак је примењен на два посебна случаја када је нелинеарност кубног облика. Одређене су фреквенције до апроксимације другог реда. Аналитички добијени резултати упоређени су са НХБ и нумеричким. Изведени су следећи закључци: ХПМ је погодан за одређивање фреквенције система са два степена слободе. Метода је применљива чак и за систем са високом нелинеарношћу. Тачност ХПМ приближног решења првог реда је веома висока, а грешка израчунате фреквенције у поређењу са тачним решењем је мања од 0,03%. Процедура за одређивање ХПМ приближног решења другог реда је прилично једноставна али даје врло прецизне резултате. Фреквенција вибрација зависи од почетне амплитуде вибрација. Што је већа вредност почетне амплитуде, већа је вредност фреквенције. Међутим, ако је нелинеарност прилично мала, ефекат амплитуде је занемарљив. Фреквенција вибрација зависи од коефицијента нелинеарности. За одређене вредности амплитуде фреквенција је већа за веће вредности коефицијента нелинеарности.

