

Uvod

Opazujmo gibanje mehanskega sistema, v katerem lahko telesa obravnavamo kot točkasta. Gibanje takega sistema dobro opiše Newtonov zakon. Obstajajo pa še drugi opisi, ki so morda manj nazorni, a v določenih primerih bolj preprosti, primernejši za (numerično) reševanje.

V tem sestavku sta prikazana dva čisto fizikalna opisa, Lagrange-ov, ki sloni na variacijskem računu in Hamiltonov, kjer je gibanje opisano v faznem prostoru (z zvezami med legami in hitrostmi, brez eksplicitne odvisnosti od časa). Tretji opis nima neposrednega fizikalnega pomena, olajša pa dokaze

Math. subj. class. (1991): 34A34, 70J05, 47B50

Key words: Damped oscillations. J-symmetric matrices.

Lagrange-ova formulacija je podana le v najpreprostejši obliki, ko so vse sile, ki opravljajo delo, potencialne (npr. sila teže ali sila vzmeti, če velja Hookov zakon). Tedaj je gibalna enačba kar Eulerjeva variacijska enačba.

Lagrange-ovi opisi lahko vzamemo za aksiom ali pa jo izpeljemo iz Newtonove. V tem delu so podani le rezultati, podrobno izpeljavo glej v [1]. Tudi por iz Lagrange-ove v Hamiltonovo formulacijo je kratko povzeta po [1].

Povzetek
Delo opisuje majhna nedušena in dušena nihanja vezanih mehanskih sistemov, v katerih so vse sile, ki opravljajo delo, potencialne in je dušenje linearno odvisno od hitrosti. Prikazani so trije različni načini obravnave (reševanja) takih sistemov, pri majhnih odmikih iz mirovne lege tudi hitrosti. V prvem delu so gibalne enačbe sistema zapisane v Lagrange-ovi formulaciji, brez natančne izpeljave. V drugem delu so za majhna nihanja enačbe linearizirane. V tretjem delu je sistem gibalnih enačb, ki je drugega reda, na dva različna načina reduciran na sistem prvega reda.

Če dušenje zanemarimo, lahko kvadraten problem lastnih vrednosti prevedemo na kvadratni problem lastnih vrednosti. Najprej je problem rešen za nedušeno nihanje, tu je eksplicitno rešljiv. Nato je upoštevano še dušenje. Dobro je obdelano samo močno dušeno nihanje, šibko dušeni sistemi so prikazani le na nekaj numeričnih zgledih. Večkratne lastne vrednosti so prav tako le omenjene, ne kot kompleksne korene, pri velikem pa vsaj nekaj realnih.

Literatura

- [1] S. Pahor, *Uvod v analitično mehaniko* (DMFA Ljubljana, 1989)

- [2] A. Suhadolc, *Študij operatorjev pri dušenem nihanju* (Raziskovalna naloga 170, Univerza v Ljubljani, Inštitut za matematiko, fiziko in mehaniko, Ljubljana, 1986)

- [3] Z. Bohte, *Numerične metode* (DMFA Ljubljana, 1987)