

Utorak, 10. jun 2014. u 12:15 sati
prof. Dr Đorđe Mušicki, Fizički fakultet Beograd

PROŠIRENJE PSEUDOKONZERVATIVNIH SISTEMA PRIKAZANO U KVAZIKOORDINATAMA

Rezime: Posle kratkog pregleda o kvazikoordinatama i kvazibrzinama i odgovarajućih diferencijalnih jednačina kretanja (Boltzmann i Hamel) u uvodu se ukazuje kako je nastao pojam pseudokonzervativnih sistema, podstaknut radovima B. Vujanovića i Đ. Đukića. Oni su pokazali da neki nekonzervativni sistemi mogu biti potpuno određeni izvesnim ekvivalentnim langranžijanom, koji je oblika $L_{eq} = e^{2kt} L^*(q^i, \dot{q}^i, t)$, pri čemu ovaj eksponencijalni faktor izražava uticaj nepotencijalnih sila. Takvi sistemi imaju izvesne integrale (konstante) energije u širem smislu u obliku proizvoda ovog eksponencijalnog člana i energije sistema uvećane za jedan dopunski član.

Pod uticajem ovih rezultata, uveli smo pojam pseudokonzervativnih sistema (Đorđe Mušicki 2012. godine) koje smo definisali kao klasu nekonzervativnih sistema čije se *Lagrange-eve* jednačine uvođenjem novog Langranžijana $L^*(q^i, \dot{q}^i, t) = f(t) L^*(q^i, \dot{q}^i, t)$ mogu svesti na *Euler-Lagrange-eve* jednačine.

Pokazano je da se tako definisani sistemi mogu formalno prikazati u istom obliku kao i konzervativni sistemi, a neki imaju integrale energije čak i neke opštije od gore navedenih. Ovde je pojam pseudokonzervativnih sistema proširen na sisteme čije se kretanje može prikazati pomoću kvazikoordinata i kvazibrzina. Ovakvi sistemi su definisani kao takvi nekonzervativni sistemi čije se diferencijalne jednačine kretanja, *Boltzmann-Hamel-ove* jednačine uvođenjem novog Langranžijana $L^*(q^i, \omega^i, t) = f(t) L^*(q^i, \omega^i, t)$ gde su ω^i kvazibrzine, mogu svesti na ovakve jednačine bez člana koji izražava uticaj nepotencijalnih sila.

Pokazano je kako se pomoću jednog sistema diferencijalnih jednačina sa nepoznatom funkcijom može utvrditi da li je neki nekonzervativan sistem pseudokonzervativan. Za takve sisteme je formulisan odgovarajući zakon promene energije $d\epsilon/dt$ iz koga je zaključeno pod kojim uslovima ćemo imati integrale energije pomoću jedne parcijalne diferencijalne jednačine. Za dobijanje takvih integrala energije formulisana je i odgovarajuća uprošćena *Noether-ina* teorema, koja se zasniva na invarijantnosti elemenata dejstva pseudokonzervativnih sistema do na totalni diferencijal $\Delta(L^* dt) = d\Delta$.

Dobijeni rezultati su ilustrovani na jednom primeru: slobodno kretanje krutog tela oko nepomične takve u viskoznoj sredini.