

POVZETEK

V delu je predstavljena matematična analiza kotaljenja diska po trdi podlagi. Uvodno poglavje je razdeljeno na dva dela. V prvem so navedene osnove diferencialne geometrije. Drugi del vsebuje pomembnejše izreke in definicije iz kinematike togega telesa: izrek o vrtilni in gibalni količini, vztrajnostni tenzor, Eulerjeve dinamične enačbe, vektor kotne hitrosti, Eulerjevi koti in Eulerjev izrek.

Sledi poglavje o Lagrangeevi mehaniki. Najprej so obravnavani holonomni sistemi. Definiramo virtualni pomik in idealne vezi ter nato izpeljemo D'Alembertov princip in Lagrangeeve enačbe gibanja. Neholonomne sisteme lahko z metodo Lagrangeevih množiteljev prevedemo na holonomni sistem in nato izpeljemo enačbe gibanja.

V zadnjem poglavju sta predstavljena dva primera kotaljenja: po ravnini in po sferi. Pri ravninskem kotaljenju poiščemo nekaj enostavnih primerov, ki imajo analitično rešitev. Kotaljenje po sferi rešujemo numerično.

V dodatku je podrobneje opisana vsebina priložene zgoščenke. Na njej najdemo dve datoteki, namenjeni numeričnemu reševanju v programu *Mathematica*.

Math. Subj. Class. (2000): 70B10, 70E18, 70F25

Ključne besede: kotaljenje diska, neholonomna mehanika, Lagrangeeva mehanika

Keywords: rolling disk, nonholonomic mechanics, Lagrangian mechanics

Literatura

- [1] V. I. Arnold. *Mathematical Methods of Classical Mechanics*. Springer-Verlag, New York, 1989.
- [2] W. M. Boothby. *An Introduction to Differentiable Manifolds And Riemannian Geometry*. Academic Press, New York, 1975.
- [3] H. Goldstein. *Classical Mechanics, second edition*. Addison - Wesley Publishing Company, Massachusetts, 1980.
- [4] F. Križanič. *Navadne diferencialne enačbe in variacijski račun*. DZS, Ljubljana, 1974.
- [5] B. O'Neill. *Elementary Differential Geometry*. Academic Press, New York, 1997.
- [6] I. Vidav. *Diferencialna geometrija*. DMFA - založništvo, Ljubljana, 1989.
- [7] A. G. Webster. *The Dynamics of Particles and of Rigid, Elastic, and Fluid Bodies*. Dover Publications, inc., New York, 1959.
- [8] D. A. Wells. *Theory and Problems of Lagrangian Dynamics*. McGraw-Hill Book Company, New York, 1967.
- [9] E. T. Whittaker. *A Treatise on the Analytical Dynamics of Particles and Rigid Bodies*. Cambridge University Press, Cambridge, 1960.
- [10] Y. Yavin. Modelling of the motion of a disk rolling on a smooth rigid surface. *Applied Mathematics Letters*, 15:815–818, 2002.