

Povzetek

V diplomski nalogi sem opisal in predstavil različne modele prostega pada, pri čemer je treba upoštevati, da poleg sile teže deluje tudi sila zračnega upora. Sila zračnega upora nasprotuje smeri gibanja in je zapletena funkcija hitrosti. Različni modeli upoštevajo različne vplive upora. Kateri model je pravi, je odvisno predvsem od konkretnega primera in identifikacije parametrov.

Na primeru prostega pada, ki ga najbolje opiše model kvadratnega zakona upora, je prikazano, kako se s časom spreminjata hitrost in položaj telesa v prostoru. V nadaljevanju sta opisana pristop in postopek reševanja v dveh specifičnih primerih, in sicer skok padalca z balona in z letala. V prvem primeru se padalec giblje samo v vertikalni smeri, zato so dobljene enačbe, ki opisujejo gibanje nekoliko preprostejše in jih lahko rešimo analitično. Pri skoku z letala pa je gibanje ravninsko, zato so enačbe povezane, nelinearne in diferencialne, ki jih ne znamo rešiti analitično.

V ta namen so v nalogi opisani različni postopki oz. metode za numerično reševanje zahtevnejših primerov. Opisane metode običajno rešujemo s pomočjo ustreznih računalniških programov. Zaradi splošne razširjenosti in dosegljivosti je v nalogi predstavljen komercialni računalniški program Matlab. Vse rešitve, dobljene s pomočjo Matlaba, so podrobno analizirane in zaradi lažje predstave tudi grafično prikazane.

Math. Subj. Class (2000): 97M50, 65L05

Ključne besede: prosti pad, zračni upor, gravitacija, mehanika, numerične metode, Matlab, diferencialne enačbe.

Keywords: free fall, air resistance, gravitation, mechanics, numerical methods, Matlab, differential equations.

Literatura

- [1] Miran Saje, *Kinematika in dinamika*, Ljubljana : Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 1994.
- [2] Egon Zakrajšek, *Matematično modeliranje*, Ljubljana : DMFA - založništvo, 2004.
- [3] Jernej Kozak, *Numerična analiza*, Ljubljana : DMFA - založništvo, 2008
- [4] Bronštejn, Il'ja Nikolaevič, *Matematični priročnik*, Ljubljana : Tehniška založba Slovenije, 1997
- [5] Janez Strnad, *Fizika. Del 1*, Ljubljana : Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije, 1992
- [6] Anton Suhadolc, *Navadne diferencialne enačbe*, Ljubljana : Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije, 1996
- [7] Matjaž Hriberšek, Leopold Škerget, *Računalniška dinamika tekočin*, Maribor : Fakulteta za strojništvo, 2005
- [8] E.Isaacson in H.B. Keller, *Analysis of Numerical Methods*, John Wiley & Sons, 1966.
- [9] <http://www.grc.nasa.gov/WWW/K-12/airplane/flteqs.html>
- [10] http://en.wikipedia.org/wiki/Drag_coefficient
- [11] http://www.efluids.com/efluids/bicycle/bicycle_pages/blunt.jsp
- [12] http://en.wikipedia.org/wiki/Reynolds_number
- [13] http://en.wikipedia.org/wiki/Earth's_gravity
- [14] <http://www.mathworks.com>