

Povzetek

Kompozitni materiali sestojijo iz dveh ali več različnih gradiv, ki so med seboj pomešana v heterogen medij, imeti pa utegnejo precej drugačne lastnosti, kot so lastnosti, ki so tipične za posamezna gradiva. Teorija homogenizacije omogoča nadomestitev heterogenega sistema s homogenim, ki je dovolj dobra aproksimacija začetnega. Dobro deluje le v primeru, ko so velikosti heterogenosti zelo majhne.

Diplomsko delo obravnava homogenizacijo eliptične robne naloge za heterogen medij, kjer je mikrostruktura periodična. V uvodu so izpostavljeni tipični problemi, ki jih v matematičnem jeziku formuliramo kot Dirichletov robni problem. V nadaljevanju so predstavljena matematična sredstva skupaj z ustreznimi funkcijskimi prostori, ki so primerni za delo s parcialnimi diferencialnimi enačbami. Sledi variacijska formulacija problema, dokaz obstoja in enoličnosti rešitve homogenizirane naloge, nato pa še nekaj fizikalnih primerov.

Math. Subj. Class. (2000): 35A10, 35B05, 35B10, 35B27, 35J20, 35J25, 46E10, 46E35, 74Q05, 76M50 46B10, 68M20

Ključne besede: kompozitni material, homogenizacija, prostori Soboljeva, Lax-Milgramov izrek, eliptična robna naloga, Dirichletova naloga, enodimenzionalni problem, plastoviti kompozit

Key words: composite material, homogenization, Sobolev spaces, Lax-Milgram theorem, elliptic boundary problem, Dirichlet problem, one-dimensional case, layered materials

Literatura

- [1] Diona Cioranescu and Patrizia Donato, An Introduction to Homogenization, Oxford, University Press, 1999
- [2] Grégoire Allaire, Homogenization and two-scale convergence, SIAM J. Math. Anal. 23, 1482-1518
- [3] Salvatore Torquato, Random Heterogeneous Materials, Microstructure and Macroscopic Properties, Springer-Verlag, Berlin · Heidelberg · New York, 2002
- [4] Ronald Larsen, Functional Analysis, An Introduction, New York, 1973, str. 217
- [5] Gottfried Köthe, Topological Vector Spaces I, Springer-Verlag, Berlin · Heidelberg · New York, 1969, str. 361
- [6] Kôsaku Yosida, Functional Analysis, Springer-Verlag, Berlin · Heidelberg · New York, 1980, Sixth Edition
- [7] Svetozar Kurepa, Funkcionalna analiza, Elementi teorije operatora, Zagreb, 1981
- [8] Robert A. Adams, Sobolev Spaces, Academic Press, New York · San Francisco · London, 1975
- [9] Karel Rektorys, Variational Methods in Mathematics, Science and Engineering, 1975, str. 197, 198
- [10] Walter Rudin, Real and Complex Analysis, Ljubljana, 1970
- [11] R. Lakes, 1987, Foam structures with a negative Poisson's ratio, *Science* 235, 1038-1040
- [12] Angus E. Taylor, Introduction to Functional Analysis, New York, 1963
- [13] George Mejak, Magistrsko delo, Prostor Soboljeva, Ljubljana, 1986
- [14] R. E. Edwards, Theory and Applications, New York, 1965
- [15] D. H. Griffel, Applied Functional Analysis, Dover Publications, INC., Mineola, New York, 2002
- [16] Jindřich Nečas, Introduction to the Theory of Nonlinear Elliptic Equations, Leipzig, 1983