Wartości własne $\mathbb{R}$-liniowego zagadnienia dla obszarów wielospójnych i jego zastosowania

Paweł Jarczyk

Instytut Matematyki, Uniwersytet Jagielloński

W referacie przedstawię problem wartości własnych $\mathbb{R}$-liniowego zagadnienia dla obszarów wielospójnych i jego zastosowania do modelowania zagadnienia materiałów niewidzialnych.

Klasyczne zagadnienie brzegowe - zagadnienie $\mathbb{R}$-liniowe było rozważane w wielu pracach wcześniej. Przedstawię nowe podejście, mianowicie zagadnienie materiałów niewidzialnych zostało sprowadzone do odwrotnego zagadnienia teorii funkcji analitycznych z nieznaną krzywą. Głównym wynikiem referatu jest sprowadzenie zagadnienia odwrotnego do zagadnienia o wartościach własnych. W tym przypadku nie można zastosować metody opisanej przez Bojarskiego i Schiffera, bo założenia opisane w ich pracach nie są spełnione. Trzeba było przeprowadzić badania zmodyfikowanego zagadnienia metodą całkowych równań i równań funkcyjnych. Pokazano, że wartości własne i funkcje własne można opisać według teorii Hilberta Schmidta. Otrzymany matematyczny wynik ma ważną fizyczną interpretację, że wtrącenie dowolnej formy można znaleźć otoczkę która robi to wtrącenie niewidzialnym. Rozważane zagadnienia podobne są do zagadnienia Poincare Steklova na wartości własne dla klasycznych zagadnień brzegowych.

Rozważane jest matematyczne podejście do zagadnienia modelowania wtrąceń neutralnych (niewidzalnych) poprzez zagadnienie $\mathbb{R}$-liniowe oraz rozwiązanie tego zagadnienia co prowadzi do modelowania kształtów materiałów niewidzialnych. Wiele prac wcześniej rozważało dla obszarów kołowych szczególne rozwiązania zagadnień materiałów niewidzialnych z otoczką. Jednakże dopiero tutaj zaproponowano ogólne matematyczne podejście do zagadnień takiego typu - nie tylko dla obszarów kołowych - jako zagadnień na wartości własne zagadnienia $\mathbb{R}$-liniowego ujęte niezależnie od fizyki i składającą się na ogólną teorię matematyczną, która oprócz tego jest konstruktywna i daje szczególne wyniki, podobne do tych otrzymanych wcześniej.

Bibliografia

[1] Bojarski B. 1960 On generalized Hilbert boundary value problem, *Soobsch. AN GruzSSR* **25**, 385–390 (in Russian).

[2] Bojarski B., V. Mityushev, 2012 $\mathbb{R}$-linear problem for multiply connected domains and alternating method of Schwarz, *XXXXXXXX* **XX**, XXX–XXX.

[3] Gakhov, F. D. 1966, Boundary Value Problems, *Pergamon Press, Oxford*.

[4] Milton, G. W. & Serkov, S. K. 2001, Neutral coated inclusions in conductivity and anti-plane elasticity, *Proc. R. Soc. Lond.*, **457**, 1973–1997

[5] Mityushev, V. 1992, Eigenvalues of the $\mathbb{R}$–linear problems, *Izvestia vuzov. Math.,* **11**, 35–38.

[6] Mityushev, V & Rogosin, S. 1999, Constructive Methods for Linear and Nonlinear Boundary Value Problems for Analytic Functions. Theory and Applications, *Chapman & Hall / CRC, Monographs and Surveys in Pure and Applied Mathematics.*

[7] Schiffer, M. 1959, Fredholm eigen values of multiply-connected domains, *Journal d'Analyse Mathematique*, **9**, 211–269.

[8] Jarczyk, P. & Miryushev V. 2011,Neutral coated inclusions of finite conductivity, *Proc. R. Soc. A468, 2012, 954-970,, doi: 10.1098/rspa.2011.0230*

[9] Mityushev, V.: $\mathbb{R}$–linear problem on torus and its applications to composites. Complex Variables and Elliptic Equations. **50**, 621–630 (2005)