

# Badanie rozcieńczonych roztworów kołowych polimerów pomiędzy dwiema równoległymi ścianami z mieszanymi warunkami brzegowymi

Piotr Kuterba<sup>1</sup>, Zoryana Usatenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Uniwersytet Jagielloński, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Kraków*

<sup>2</sup>*Politechnika Krakowska, Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki, Kraków*

Przeprowadzono analizę rozcieńczonego roztworu kołowych polimerów z efektami wyłączonej objętości w dobrym rozpuszczalniku znajdującego się w ograniczonej przestrzeni pomiędzy dwiema równoległymi ścianami o mieszanych warunkach brzegowych. Mieszane warunki brzegowe oznaczają, że na jedną ścianę nałożono warunki brzegowe Dirichleta a na drugą Neumanna co odpowiada ścianie odpychającej i ścianie przyciągającej znajdującej się przy progu adsorpcji względem polimeru. W obliczeniach korzystamy z opisu termodynamicznego zawartego w [1],[2] oraz z rozwiniętej przez de Gennes'a analogii [3] pomiędzy krytycznym zachowaniem długich elastycznych łańcuchów polimerowych w dobrym rozpuszczalniku i magnetykami przy pomocy  $\phi^4$  O(n) wektorowego modelu teorii pola z wymiarowością parametru porządku  $n$  dążącą do zera przy wymiarowości przestrzeni  $d = 3$ . Zaproponowane obliczenia przeprowadzono w ramach wielkiego zespołu kanonicznego. Otrzymane wyniki wskazują, że dla przypadku rozcieńczonego roztworu kołowych polimerów w dobrym rozpuszczalniku o mieszanych warunkach brzegowych powstająca siła pomiędzy ścianami jest odpychająca w przeciwieństwie do liniowego polimeru [2], gdzie była ona przyciągająca. Powyższe rezultaty dla kołowych polimerów z efektami wyłączonej objętości zgadzają się z poprzednimi teoretycznymi obliczeniami dla idealnych kołowych polimerów w ograniczonych przestrzeniach [4]. Warto dodać, że badania roztworów polimerowych w ograniczonych przestrzeniach dają nadzieję na znalezienie odpowiednich warunków i substancji, które znajdą zastosowanie w układach mikro- i nano-elektromechanicznych w celu minimalizacji tarcia pomiędzy ich elementami.

[1] F. Schlesener, A. Hanke, R. Klimpel, S. Dietrich, Phys.Rev.E **63**, 041803 (2001).

[2] D. Romeis, Z. Usatenko, Phys.Rev.E **80**, 041802 (2009).

[3] de Gennes P G 1982 Macromolecules **15** 492.

[4] Z. Usatenko, J. Halun, J.Stat.Mech.: Theory and Experiment P 013303 (2017);doi:10.1088/1742-5468/aa5285.