

FIZIKA MOLEKULARNIH VERIG

MATJAŽ LIČER

Fakulteta za matematiko in fiziko

Univerza v Ljubljani

PACS: 87.15.-v, 36.20.-r, 87.15.Rn

Prispevek obravnava nekaj osnovnih modelov za obravnavo linearnih makromolekularnih verig. Izpeljana je entropična elastičnost verige, nakazane pa so tudi nekatere fraktalne lastnosti dolgih molekul.

THE PHYSICS OF MOLECULAR CHAINS

The paper presents some of the basic models of linear macromolecular chains. Chain entropic elasticity is calculated, along with some of the fractal properties of long linear molecules.

1. Uvod

Med mikrosvetom kvantne mehanike in makrosvetom teorije relativnosti se v zadnjih desetletjih na mezoskopskih skalah razvija nova fizika, ki neposredno ne spada v nobeno od zgoraj omenjenih veličastnih domen. To je fizika kompleksnih sistemov in mehkih snovi, kamor spada tudi fizika molekularnih verig, o kateri želimo nekaj malega povedati v tem prispevku. Fizika kompleksnih snovi poskuša pojasniti makroskopske lastnosti materialov na podlagi mikroskopskih interakcij med njihovimi gradniki. Rojstvo fizike molekularnih verig postavljamo v dvajseta leta prejšnjega stoletja, ko je Hermann Staudinger postavil hipotezo, da so polimeri dolge molekule, ki nastanejo, ko se manjše molekule povežejo v verigo. Teorijo elastičnosti takšnih sistemov je prvi formuliral Werner Kuhn v letih 1940–42, statistično fiziko polimernih verig pa je v petdesetih letih konstruiral John Flory. Sam F. Edwards je leta 1965 odkril povezavo med konformacijami polimernih verig in trajektorijami kvantnih delcev: za opis polimerov se poslej lahko uporablja funkcionalne metode kvantne teorije polja. Pregled avtoritet lahko sklenemo s Pierrom G. de Gennesom, ki je odkril analogije med polimernimi in magnetnimi sistemi, ter Alanom Heegerjem, ki je eden od izumiteljev prevodnih plastik. Namen tega članka ni podroben pregled omenjenih formalizmov – z njimi se lahko bralec поблиže seznani iz seznama navedene literature – temveč vpeljava osnovnih fizikalnih konceptov ter formalna obravnava najpreprostejših zgledov omenjenega vsebinskega polja.