

# NOBELOVA NAGRADA ZA FIZIKO 2016

## ROK ŽITKO

Institut Jožef Stefan

Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani

PACS: 02.40.-k, 75.70.-i, 73.43.-f, 75.10.Pq

Nobelova nagrada za fiziko je bila podeljena trem teoretičnim fizikom, ki so s koncepti in orodji iz topologije kot prvi ugotovili, da se lahko različne faze snovi med seboj razlikujejo ne le po svojih simetrijskih lastnostih, temveč tudi po topološkem redu. Razložili so, kako pride do faznih prehodov brez zloma simetrije v dvodimenzionalnih sistemih, v katerih kot možne vzbuditve nastopajo vrtinci, kako kvantizirana prevodnost v kvantnem Hallovem pojavu prikaže topologijo pasu zasedenih stanj ter v čem se razlikujejo spinske verige s celoštevilskim in polceloštevskim spinom.

### THE NOBEL PRIZE IN PHYSICS 2016

The Nobel prize in physics 2016 was awarded to three theoretical physicists who were the first to apply the concepts and tools from topology to demonstrate that different phases of matter may be distinguished not only by their symmetry properties, but also through their topological order. They have explained how there can be phase transitions without any symmetry breaking in two-dimensional systems hosting vortex excitations, how the quantized conductance in quantum Hall systems reflects the topology of the occupied states, and how differ spin chains with integer and half-integer spin.

Nobelova nagrada za fiziko je bila leta 2016 podeljena trem teoretičnim fizikom, ki so v sedemdesetih in osemdesetih letih prejšnjega stoletja med prvimi začeli uporabljati koncepte in orodja iz matematične veje topologije za razlago osnovnih lastnosti različnih faz kondenzirane snovi ter faznih prehodov med njimi [15]. Polovico nagrade je dobil David Thouless, preostali četrtini pa sta si delila Duncan Haldane in Michael Kosterlitz. Vsi trije so v času podelitve nagrade živeli in delali v Združenih državah Amerike, so pa sicer iz Velike Britanije (Haldanova mama je, mimogrede, slovenskega rodu). V delih, za katera so nagrajeni, so uporabili sicer zelo preproste topološke pojme (prva homotopska grupa krožnice oz. ovojno število, prvi Chernov razred in Chernovo število, druga homotopska grupa krogelne lupine), so pa s tem odprli povsem nove raziskovalne smeri v teoretični fiziki večdelčnih sistemov, ki so se naglo razvile in začele črpati tudi bolj napredna spoznanja iz topologije [22, 2]. Danes sta pojem »topoloških kvantnih števil« in razvrščanje faz snovi v različne topološke razrede postala v fiziki že kar domača, področje pa se je še dodatno razživel po letu 2008 z odkritjem topoloških izolatorjev, to je snovi, ki so pasovni izolatorji in torej neprevodne v notranjosti, imajo pa kovinska mejna stanja in lahko zato prevajajo električni