

NOVICE IJS

Interno glasilo Instituta "Jožef Stefan"

Številka 193, junij 2020



Dva nova projekta Evropskega raziskovalnega sveta (ERC) ~ Zlati znak Jožefa Stefana 2020 ~ IJS v času korona virusa SARS-CoV-2 ~ Jih poznamo: Janez Puhar ~ Kulturno dogajanje na IJS

ustrezno pripravo na izbruhe novih bolezni, ki jih bodo ti virusi še povzročili.

Naše raziskave so usmerjene v analizo genomov in evolucijo različnih nidovirusov pri nevretenčarjih in vretenčarjih. Zanimivo je, da so do zdaj našli relativno malo novih predstavnikov nidovirusov pri nevretenčarjih, precej več pa pri vretenčarjih. Z različnimi bioinformatičnimi orodji smo preiskali številne transkriptome in odkrili genome več kot 20 novih, zelo divergentnih nidovirusov. Filogenetsko nekateri od njih spadajo v že znane družine, nekateri pa predstavljajo nove družin nidovirusov. Genomi novih nidovirusov so velikostnega reda 19–27 kilobaznih parov (kb). Za vse nove nidoviruse smo pridobili po večini celotna zaporedja genomov, kar nam omogoča analizo strukturne organizacije njihovih genomov in proteomov ter evolucijsko analizo. Odkrili smo tudi zanimiv primer horizontalnega prenosa pri muhi cece, ki je imela v svojem transkriptomu sesalski arterivirus (sorodnik koronavirusov). Muhe bi torej lahko bile prenašalci arterivirusov oziroma

drugih nidovirusov in bi lahko prispevale k hitremu širjenju bolezni predvsem med domačimi živalmi.

Posebno zanimivi so možni novi izbruhi epidemij, ki bi izvirali iz do zdaj neznanih virov, kot so npr. delta-koronavirusi in alfakoronavirusi (z velikih prašičjih in perutninskih farm). Naslednja potencialna nevarnost za človeka so mezonivirusi (Mesoniviridae), ki so prisotni tudi pri tropskih komarjih in bi lahko pomenili nov vir okužb. Komarji tudi ne potrebujejo vmesnega gostitelja za uspešno okužbo človeka. S pomočjo mestno specifične pozitivne selekcije bomo raziskali, katere spremembe v ključnih proteinih nidovirusov bi lahko bile pomembne za povzročitev okužbe pri človeku oziroma za prilagoditev na človeka kot novega gostitelja.

Dodatno branje: Bad News Wrapped in Protein: Inside the Coronavirus Genome Jonathan Corum and Carl Zimmer -- <https://www.nytimes.com/interactive/2020/04/03/science/coronavirus-genome-bad-news-wrapped-in-protein.html>

OBISKI OTROK IN MLADINE NA IJS TUDI NA DALJAVO?

Miha Pitako, ij sobiski@ijs.si, Center za prenos tehnologij in inovacij

Zaradi interesa izobraževalnih ustanov za obiske, ki presegajo dane možnosti osebnih tedenskih obiskov otrok in mladine, v Centru za prenos tehnologij in inovacij kot eno od možnosti preverjamo interes in zmožnosti odsekov, da se za šolarje in študente tudi na Jamovi cesti izvajajo obiski na daljavo.

Kot ste v preteklosti že opazili po vrvežu otrok in mladine na Institutu, Center za prenos tehnologij in inovacij (CTT) organizira redne obiske vrtcev, osnovnih in srednjih šol ter fakultet, ki potekajo v objektih na Jamovi cesti v Ljubljani. Obiske organiziramo v okviru tedenskih terminov. Namen šolskih obiskov na IJS je spodbujanje radovednosti in interesa za znanost in naravoslovne vede pri otrocih in mladini. Prav tako nas ti obiski spomnijo, komu so namenjene izboljšave, s katerimi znanstvenoraziskovalne in spremljajoče dejavnosti sodelavcev IJS prispevajo v tehnološki napredek in posledično splošno korist družbe. Ob tej priložnosti bi se že leli zahvaliti vsem, ki na posameznih odsekih sprejmejo obiskovalce ali so drugače vključeni v pripravo in izvedbo obiskov.

V okviru šolskega leta 2019/20 smo z zadnjim obiskom osnovne šole Jožeta Krajca z Rakeka (27. 2. 2020) morali prekiniti serijo 36 načrtovanih in potrjenih 75-minutnih obiskov. Žal smo prav tako

morali odpovedati Dan odprtih vrat in obiske med Štefanovimi dnevi, ki tradicionalno potekajo konec marca. Do prekinitve smo na IJS gostili ter v dialog z vrhunsko znanostjo povabili 430 obiskovalcev in njihovih odraslih spremljevalcev. Sodeč po njihovih pozitivnih odzivih jim bo spomin na predstavljeno delo sodelavcev in opreme Instituta še dolgo oblikoval zavedanje o vrhunski znanosti kot zanimivi in neizogibni sestavini vsake uspešne družbe.

Nove okoliščine, ki so zahtevale hitro posvojitve elementov izobraževalnega procesa na daljavo, so mnoge prisilile v uporabo telekonferenčnih tehnoloških rešitev in omejile fizične stike. Zaradi nastalih omejitev in pobud izobraževalnih ustanov v Centru za prenos tehnologij in inovacij z odseki kot eno od možnosti preverjamo interes in zmožnosti za izvedbo obiskov na daljavo. TT-koordinatorji, s katerimi smo imeli virtualni sestanek, so idejo načeloma podprli, seveda pa je vse odvisno od konkretne izvedbe in soglasja vodij enot.

Možnosti za izvedbo je veliko. Od slike in žive besede koordinatore obiskov, vzpostavljenega dialoga s šolajočo mladino do vnaprej pripravljenih virtualnih sprehodov po laboratorijih. Na reaktorju v sklopu svojega dela določene obiske na daljavo že izvaja ICJT.

Pri tem še vedno ostajamo osredotočeni na organizacijo klasičnih obiskov, ki so se po odzivu šol in šolarjev izkazali za nepogrešljivo doživetje. Obiske na daljavo bi v prihodnje ponujali kot dodatno možnost za premagovanje časovnih, logističnih in drugih ovir za obiske šol.

Sodelavci CTT v želji po nadaljevanju predstavitev Instituta zunanjim obiskovalcem nadaljujemo delo in bomo veseli tudi odzivov in pobud zaposlenih tako glede možnosti izvedbe e-obiskov na posameznem odseku kot glede konkretnih predlogov in materialov, ki so bili morda že pripravljeni za druge priložnosti, a so primerni tudi za testno uporabo pri izvedbi obiskov na daljavo.

PRISPEVKI

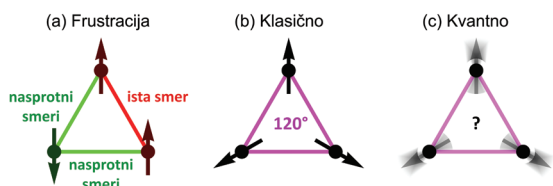
VALOVI MAGNETNE PREPLETENOSTI

dr. Matjaž Gomilšek, F5

1. Uvod

Red in nered

Magnetni pojavi v kvantni mehaniki so zadnja desetletja postavljeni v ospredje raziskav v fiziki trdne snovi [1–3]. Razlog za njihovo popularnost je, da vse bolj spoznavamo, da najdemo v magnetnih snoveh nepričakovano široko paleto fizikalnih pojavov, čeprav so osnovni gradniki magnetnih snovi – tako imenovani spini magnetnih ionov – sami zase izjemno preprosti objekti. Spine (kvantizirane magnetne dipolne momente) si lahko predstavljamo kot majhne magnetke, ki se lahko obračajo v različne smeri in se nahajajo na mestih ionov. Kompleksnost magnetnih snovi je posledica koreliranega obnašanja velikega števila takšnih vrtljivih magnetkov.



Slika 1. (a) V trikotniku spinov je nemogoče, da bi vsi trije spini kazali v paroma nasprotni smeri (zeleni vezi) in s tem zadostili antiferomagnetnim interakcijam med njimi. (b) Klasično stanje z najnižjo energijo je vseeno urejeno s spini pod koti 120° . (c) Zaradi kvantne nedoločenosti (kvantnih fluktuacij) se spinski red lahko poruši. Dobimo kvantno tekoče stanje. Povzeto po ref. [4, 7].

Ker med spini delujejo sile, ki lahko silijo pare sosednjih spinov, da se obrnejo na primer v isto smer (feromagnetna sklopitev) ali v medsebojno nasprotni smeri (antiferomagnetna sklopitev), se spini pri dovolj nizkih temperaturah, ko se poleže toplotni nered, običajno uredijo (zamrznejo) v izbran stacionaren vzorec, ki ima v dani snovi najnižjo

energijo. Temu vzorcu pravimo urejeno osnovno stanje sistema spinov. Snovem, ki ga pri nizkih temperaturah dosežejo, pravimo snovi z redom dolgega dosega. Posebni primeri takšnih snovi so na primer običajni (fero)magnetni, ki jih poznamo iz vsakdanjega življenja (magnetki, ki jih pripnemo na hladilnik). Ti zaradi urejenosti spinov magnetnih ionov v njihovi notranjosti ustvarijo znatno zunanje magnetno polje celo pri sobni temperaturi.

Obstajajo pa tudi takšne snovi, ki stacionarnega stanja, kjer bi vsi spini kazali v predpisane smeri, ne dosežejo pri nobeni temperaturi; niti pri idealizirani temperaturi 0 K, kjer bi se moralo vse gibanje ustaviti. To se zgodi, kadar: je v snovi veliko trikotnikov antiferomagnetno sklopljenih spinov (to vodi do frustracije, torej intrinzične nezmožnosti sistema, da bi hkrati minimiziral energijo vseh interakcij med pari spinov [slika 1(a, b)]); so spini zelo majhni (saj takrat pride najbolj do izraza načelo kvantne nedoločenosti smeri posameznega spina [slika 1(c)]); je sistem efektivno nizkodimenzionalen (na primer dvodimenzionalne plasti spinov v kristalu, ki so znotraj posamezne plasti močno sklopljeni, med spini sosednjih plasti pa ni skoraj nobene interakcije). Skupaj lahko ti intrinzični viri nereda stalijo spinski red v snovi in vodijo do neurejenega, dinamičnega stanja snovi, ki mu pravimo kvantna spinska tekočina [1–3]. Ime izhaja iz analogije med dinamičnim obračanjem spinov v takšnih snoveh in dinamičnim pretakanjem molekul v tekočinah iz vsakdanjega življenja. O kvantnih spinskih tekočinah smo pisali že v prejšnjih številkih Novic IJS [4–6].

Vzbuditve in veselje v kristalu

Če damo spinu v običajni, magnetno urejeni snovi nekaj dodatne energije (ga zavrtimo v stran od zanj energijsko najbolj ugodne smeri), bo energijo predal preostanku snovi v obliki tako imenovanega