

EURÓPAI ÉRDEKESSÉGEK A *EUROPHYSICS NEWS* VÁLOGATÁSÁBÓL (2014. május–június)

Mit tud a nanocső-folyadékkristály kombináció?

M. Yakemseva és mtársai: Dispersions of multi-wall carbon nanotubes in ferroelectric liquid crystals. *Eur. Phys. J. E* 37(2014) 7.

A cikk a hőmérséklet és a nanocső-koncentráció hatását vizsgálja a folyadékkristályban diszpergált nanocsövekből kialakított kombinált anyagfajtára. Eredményei a folyadékkristályok nem-kijelző jellegű alkalmazásaiban, például szenzorokban vagy külső stimulációval működő kapcsolókban hasznosíthatók. Elektromos, mágneses, mechanikai, sőt optikai hatásokra reagáló új anyagok fejlesztésében is új irányt jelölhet ki.

A szerzők ferroelektromos folyadékkristályból és sokfalú nanocsövekből álló kombináció elektrooptikai és dielektromos tulajdonságaira fókuszáltak. A diszperziók ϵ tulajdonságai a várt függést mutatták a hőmérséklettől. Vizsgálták a nanocső-koncentrációtól való függést is, amelyről korábban egymásnak ellentmondó következtetésre jutó beszámolók születtek. A nanocső-koncentráció növelésével a kristály dőlésszöge (tilting angle) csökkenését, míg a spontán polarizáció növekedését tapasztalták. A polarizáció növekedése ellenére az elektrooptikai válaszütem lelassul, ami arra utal, hogy a dőlési kúp mentén a forgási viszkozitás megnőtt.

A futball dinamikája – kaotikus dinamika

A. Kijima és mtársai: Emergence of self-similarity in football dynamics. *Eur. Phys. J. B* 87(2014) 41.

A szurkolók millióit lázban tartó labdarúgó-mérkőzéseken a játékosok látszólag szabad döntéseket hoznak, mégis mindnyájan hasonló viselkedést mutatnak: folyamatosan hozzáillesztik helyzetüket csapattársaik és az ellenfél, továbbá a labda és a kapuk helyzetéhez.

A szerzők feltárták, a futball játékidőbeli dinamikáját önhasznosító tulajdonságok jellemzik, függetlenül a játékosok pszichológiai felkészítésének és edzési módszereinek különbségétől. A labda és a játékosok helyzete között fellépő időfüggő ingadozásokat két mérkőzés teljes tartamára kiterjedően vizsgálták a mérkőzéseken működtetett játékoskövető videofelvétel elemzésével.

A labda és a játékosok relatív mozgása közötti ingadozások idősorát elemezve, elsőként mutatták rá e jellemzők

fraktális tulajdonságaira. Az ebből következő memóriahatással jár, hogy a labda és a csapat területét határoló frontvonal pillanatnyi helyzete erősen befolyásolja az adott pillanatot követő eseményeket.

Spinhullámok lépcsőmodulációjú nanodrót-geometriákban

G. Gubbiotti és mtársai: Collective spin waves on a nanowire array with step-modulated thickness. *J. Phys. D: Appl. Phys.* 47(2014) 105003.

A cikk kísérleti bizonyítékot nyújt kollektív Bloch-spinhullámok (SH) terjedésére olyan nanodrótok sűrű, periodikus ismétlődésével létrehozott magnonikus kristályban, amely drótok keresztmetszeti geometriája lépcsőmodulációt mutat. A spinhullám diszperziós relációját Brillouin-szórás technikával mérték ki, miközben a hullámvektor drótra merőleges komponensét hangolták.

A kísérletben használt permalloy nanodrótok 300 nm vastagságúak voltak és 415 nm periodicitással helyezték el azokat. A nanodrótokat két drótrészből rakták össze: az első $300 \times 25 \text{ nm}^2$, a hozzátapadó második $180 \times 50 \text{ nm}^2$ keresztmetszetű volt.

Figyelemre méltó, hogy a legalacsonyabb frekvenciájú módus a hullámszámmal periodikus változású diszperziót mutatott, míg a magasabb frekvenciájú módusok a hullámszámtól lényegében független, állandó frekvenciájúaknak mutatkoztak. Az eredményeket sikeresen reprodukálták a precessáló mágneszettség dinamikai dipólusterének kétdimenziós Green-függvény alkalmazó szimulációjával. Az elméleti tárgyalás során sikerült megjeleníteni a dinamikus mágneszettség nem-triviális eloszlását a nanodrótok keresztmetszetében, továbbá a mérésekkel egyező becslést adtak a Brillouin-szórás hatáskeresztmetszetére.

Ez a munka a háromdimenziós magnonikus kristályok SH-sáv szerkezetének még részletesebb jellemzése felé vezető lépés és ezen eszközök tervszerű kialakítását is ösztönözheti.

A játékosok és a labda helyzetét videofelvételen rögzítették (balra), amelyről lineáris transzformációt alkalmazva határozták meg a játékosok helyzetét és mozgását a $105 \times 68 \text{ m}^2$ méretű pályán (jobbra).

