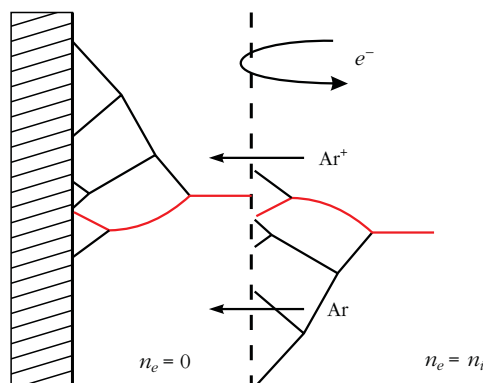


EURÓPAI ÉRDEKESSÉGEK A *EUROPHYSICS NEWS* VÁLOGATÁSÁBAN (2015. szeptember–december)

Új plazmadiagnosztikai módszer¹

T. Trottenberg, T. Richter, H. Kersten: Measurement of the force exerted on the surface of an object immersed in a plasma. *Eur. Phys. J. D* 69 (2015) 91.

Lehetnek-e még titkai az energiatakarékos izzólámpa naponta sokszor ismétlődő bekapcsolásának? E lámpatípus érdekessége a fizikusok számára abban



A lámpaburkolat szélére érkező impulzusáram vázlatos ábrázolása.

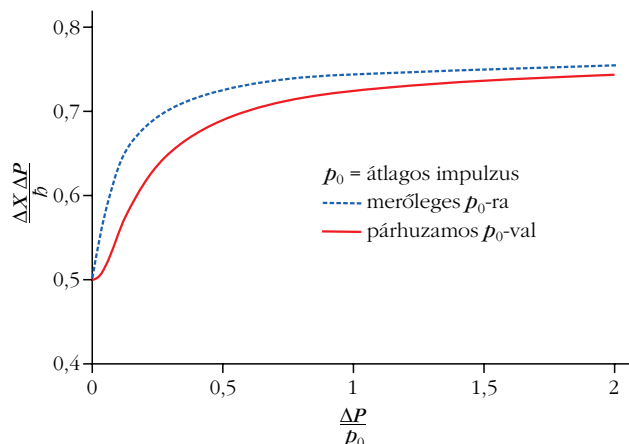
rejlük, hogy alacsony hőmérsékletű plazmát tartalmaz, azaz töltött ionok és elektronok keverékéből áll. A szerzők eljárást dolgoztak ki a plazmarészecskék által a lámpa belső falára gyakorolt nyomás növekedésének megmérése érdekében az izzó bekapcsolásakor. A méréssel szerzett információ fontos a plazma és a fal közötti kölcsönhatások megértésében, amelyet felületkezelésnél, vékonyréteges napelemek és mikrocsipek gyártásánál hasznosíthatnak. Ígéretes újfajta plazmadiagnosztikai eljárás dolgozható ki, amellyel a szokásos, elektromosan töltött mintákkal nem észlelhető hatások is tanulmányozhatók.

Egy-foton tulajdonságok és a bizonytalansági reláció preparálása

G. Guarnieri, M. Motta, L. Lanz: Single-photon observables and preparation uncertainty relations. *J. Phys. A: Math. Theor.* 48 (2015) 265302.

A fotonok nagy pontosságú egyenkénti manipulációja iránti igények megnövekedésével a megfigyelhető mennyiségek kísérlethez igazodó, növekvő pontosságú leírására is szükség van. A szerzők az összes mérhető egy-fotonos mennyiséget a Pozitív Operátorértékű Mérések (POVM) kategóriájába sorolják, amellyel a rendelkezésre álló információval összeférhető valószínűségi eloszlások megszerkeszthetők.

¹ A július–augusztusi számban található.



A bizonytalansági reláció felnövekedése cirkulárisan polarizált Gauss-állapotokra az impulzus irány szerinti szórásának kiterjedésével. A $(\Delta P > 0)$ paraxiális határesetben $1/2$ adódik.

A longitudinális (avagy zérus helicitású) fotonállapotok elnyomása a kiterjesztett Hilbert-térből a fizikai térbe történő vetítés megvalósulásaként értékelhető. A fizikai állapotok a Poincaré-csoport irreducibilis 1-spinű, nulla tömegű reprezentációi.

A POVM-ek természetes módon kaphatók meg, amennyiben a projekcióértékű mérések (PVM) a kiterjesztett Hilbert-téren definiált operátorokkal társíthatók. Ilyen operátorokat a tömeges 1-spinű részecskék relativisztikus leírását a fotonokhoz illetve nyerhetünk. Az eredmények azt mutatják, hogy az impulzussal és a helicitással társított PVM-ek nem változnak az illesztés során. Viszont a helyzet és a spin operátorai POVM-ekké alakulnak, ami eredendő elmosódottságukat tükrözi. A helyzet és az impulzus valószínűségi relációját, továbbá a spin valószínűségi eloszlását a szerzők a fizikailag fontos állapotok széles osztályán határozták meg, amellyel új, számszerűen jellemezhető és kísérletileg mérhető eredményeket kaptak.

A szigetelő anyagok fejlesztése a keresztező szálak nedvesítésének szintjén

A. Sauret, F. Boulogne, B. Soh, E. Dressaire, H. A. Stone: Wetting morphologies on randomly oriented fibers. *Eur. Phys. J. E* 38 (2015) 62.

A folyadékok szálnedvesítési tulajdonságainak tanulmányozása révén a kutatók az üvegyapot tulajdonságainak javításában hasznosítható információkra jutnak.

A homokvárac látványos példáját adják annak, hogyan változtatja meg egy kevés folyadék hozzáadása a szemcsés anyagok tulajdonságait. Azonban a szálakból álló közegben véletlenszerűen orientált szálak nedvesedése továbbra is rejtélyes. Az üvegya-

potot alkalmazó építőipar számára releváns jelenség jobban megérthető két párhuzamos szál közé fogott csepp alakváltozásának vizsgálatából indulva. Vagy megmarad cseppformájának vagy hosszú, vékony folyadékoszlopként szétterül a szálak között. A szerzők azt bizonyították, hogy a szétfolyást három kulcsparaméter szabályozza: a szálak közé fogott folyadék mennyisége, a szálak irányítása és minimális távolságuk. A közelmúltban publikált megállapításaikat teljes mértékben kísérleti vizsgálataikból vonták le.

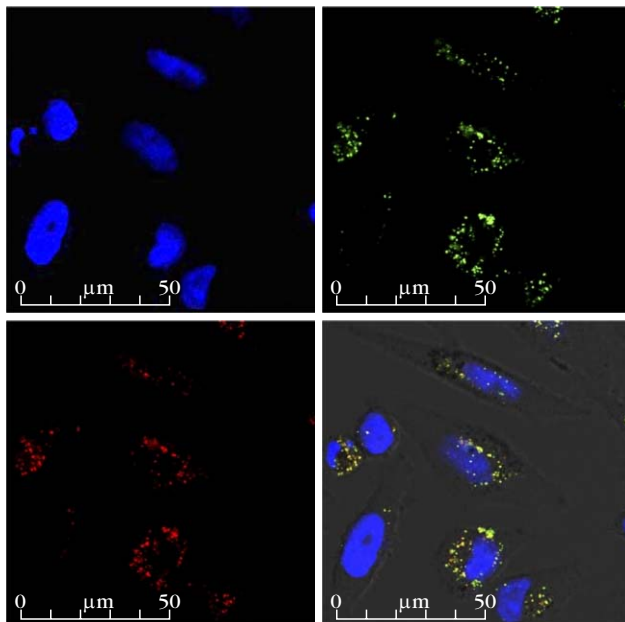
Arany-gyémánt mikroeszköz hiperlokális rákkezésre

P.-Ch. Tsai, O. Y. Chen, Y.-K. Tzeng, Y. Y. Hui, J. Y. Guo, Ch.-Ch. Wu, M.-Sh. Chang, H.-Ch. Chang: Gold/diamond nanohybrids for quantum sensing applications. *EPJ Quantum Technology* 2(2015) 19.

Arany nanorudakat távvezérelt nanofűtésre lehet használni, amely során a megfelelő mennyiségű hő adják le a rákos sejtek kezeléséhez. A leadott hőmennyiséget a gyémánt nanokristályok hőmérsékleti szenzorként szabályozzák.

A kezelés szempontjából a biológiai molekulák pontos célbavétele nagy kihívást jelent a rákos sejtek változatos mérete okán. A szerzők javított módszere már korábban használt termikus rákterápiás technikákat kombinál. Megjavították a nanométeres skálán történő fűtés és hőmérséklet-érzékelés módját. Kémiai módszert ajánlanak az arany nanorudak hozzáragasztására a gyémánt nanokristályok felszínéhez, amellyel egy új biokompatibilis nanoeszközt állítottak elő. Ezzel lehetőség van az arany nanorudakra irányított közeli infravörös tartományban sugárzó lézerrel nagyon erő-

Konfokális fluoreszcencia-mikroszkópiával és acidotrop próbarészecskékkel végzett lokalizációs vizsgálatok kimutatták az élő HeLa sejtek lizoszómájába befogott részecskéket.

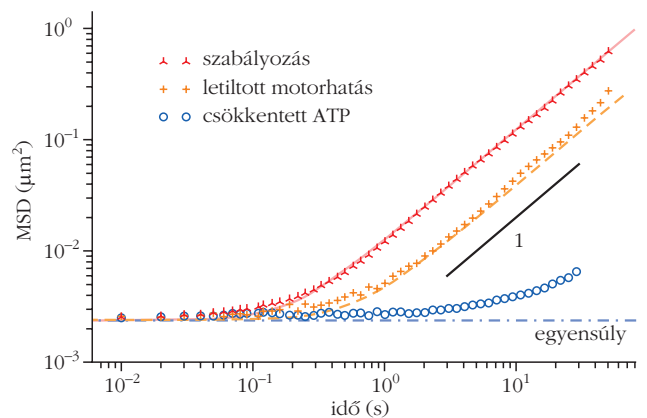


sen lokalizált hőleadásra. Egyidejűleg a gyémánt nanokristályokkal pontosan mérhető a hőmérséklet. A módszer újdonságát az adja, hogy bebizonyítja a gyémánt nanokristályokkal történő nagy felbontású és hiperérzékeny hőmérsékletmérés lehetőségét. A 10 és 100 nanométer közötti felbontóképesség révén a rákos sejteknek történt hőleadás mennyiségét folyamatosan követni, monitorozni tudják.

Aktív meghajtású ingadozások élő sejtekben

E. Fodor, M. Guo, N. S. Gov, P. Visco, D. A. Weitz, F. van Wijland: Activity-driven fluctuations in living cells. *Eur. Phys. Lett.* 110(2015) 48005.

Az élő sejt állapota az állandó ATP bevitelből származó energiaáram hatására távol kerül az egyensúlyi állapottól. A sejtet alkotó anyag dinamikáját egyszerűen hajtják az egyensúlyi termikus ingadozások és a molekuláris motorok által generált aktív sztochasztikus erők.



A jelzőanyag négyzetes eltávolodása (MSD) élő anyagban.

Az eredendően nemegyensúlyi ingadozásoknak a tisztán termikus hatásoktól való elválasztására jelző részecskéket vittek csökkentett ATP-jű sejtekbe. A fluktuáció-disszipáció tétel (FDT) ellenőrzése során ezek a sejtek egyensúlyi viselkedésű referenciaként szolgálnak, amelyekben a jelző részecskéket a citoplazmát átszövő rugalmas citosontváz-háló lényegében helyhez köti. Ezzel szemben hosszú időskálán nyilvánvaló az FDT sérülése a kezeletlen sejtekben, vagy olyanokban, ahol a motorikus hatást szelektíven letiltották. A jelző részecskék helyzet-ingadozásaiból levonva a termikus járulékot, az aktív erőhatás spektrumát lehet elemezni. Végül a jelző részecskék elmozdulásában az irányított motorikus hatásra nem-Gauss-i „farok” megjelenése is kimutatható.

A megfigyelt ingadozásokat elméletileg olyan dinamikai modellel értelmezzük, amelyben a bezáró harmonikus potenciálból motorikus hatásra véletlenszerűen fellépő kitérések is bekövetkezhetnek. A modell révén számszerűsíthetők az aktív erőket jellemző időskálák és a létrejövő fluktuációk révén a rendszerbe betáplált energia mennyisége.