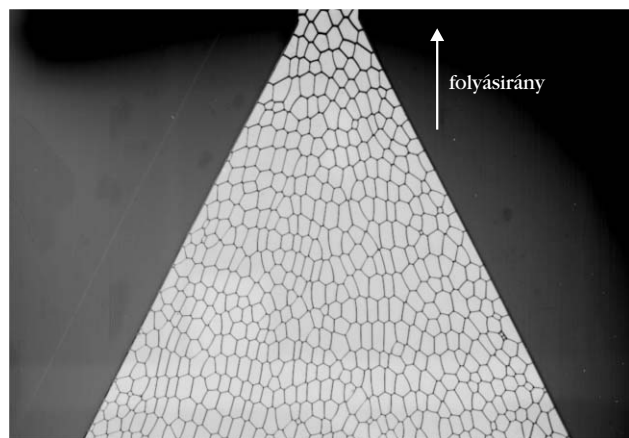


EURÓPAI ÉRDEKESSÉGEK A *EUROPHYSICS NEWS* VÁLOGATÁSÁBÓL (2016. február–július)

A folyadékhab: plasztikus, rugalmas és folyik

B. Dollet, C. Bocher: Flow of foam through a convergent channel. *Eur. Phys. J. E* 38 (2015) 123.

Az új tanulmány részletesen jellemzi a folyadékhabok mozgását kísérő plasztikus folyást. E habok jól abszorbeálják a rugalmas hullámokat, ezért alkalmazhatók hangszigetelésre vagy detonációs hullámok elnyelésére.



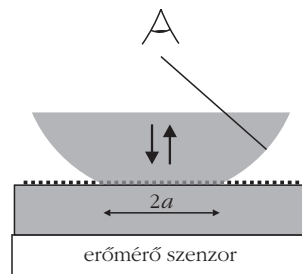
Miben különböznek a komplex folyadékok a szokásos folyadékoktól? Egyedi tulajdonságúak, mert sem szilárd, sem folyékony halmazállapotúnak nem tekinthetők. A komplex folyadékok egyik válfaját képezik a habok. A komplex folyadékok folyásának tanulmányozásában széles körben használt modellrendszerekként szerepelnek. A szerzők a komplex folyadékok választát vizsgálták a rugalmas, plasztikus alakváltozások és az áramlás összjátékából kialakuló helyzetben, amikor a hab egy összeszűkülő nyíláson áramlik át. A lehetséges alkalmazások között az új optimális akusztikus szigetelők vagy a robbanásokból származó lökéshullámok intenzitásának csökkentése említhető.

Igazítható adhéziós erő: amit a fakírok megtanulhatnak a gekkóktól

L. Dies, F. Restagno, R. Weil, L. Léger, C. Poulard: Role of adhesion between asperities in the formation of elastic solid/solid contacts. *Eur. Phys. J. E* 38 (2015) 130.

Az adhéziós erő a kulcsa két durva, ám rugalmas felület tapadási intenzitásának.

A tanulmány az adhézió fontosságát vizsgálja két mintázott rugalmas felület érintkezésekor. A természetben lenyűgözően sok példát találunk az adhéziós erő nagysága körülményekhez igazodó változására.



A mintázatos felületű szubsztrátum alján erőmérő szenzor helyezkedik el. Az érintkező felület ($2a$ méretű) nagyságát a rányomott lencse és a „lencse” szubsztrátum között optikai monitorozással állapítják meg. A kísérletek szerint a közvetlen érintkezésű tartomány a nyomóerő nagyságának növelésekor véges $2a$ mérettel, elsődrendű fázisátalakulás módjára jelenik meg.

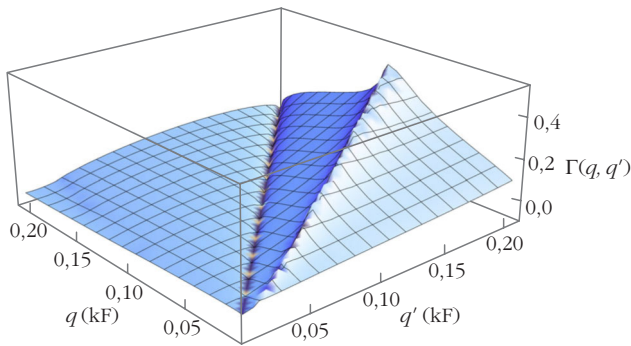
Ennek érdekes példája a gekkók talpát borító csökkenő méretű szőrszálakból álló többszörös felület. A felületek érintkezésének eddigi kísérleti és elméleti tanulmányozása során a felületek rugalmas deformációjára koncentráltak, de elhanyagolták a felületi elemek közötti adhézió mértékének szerepét. Jelen tanulmány szerint ezen erő hatása akkor válik lényegessé, amikor nagysága eléri a járműkerekek talajhoz tapadását jellemző mértéket. A vizsgálat a „boldog fakír”-nak nevezett esetről, amikor a modellbeli gömb alig gyakorol nyomást az alatta lévő oszlopokra, a „karóba húzott fakír”-nak nevezett esetre való átmenet megvalósulására koncentrált. Ez utóbbi határesetben a két felület közvetlenül érintkezik és nagyon erős adhézió lép fel a két felület között. Az érintkezési tartomány méretére vonatkozó kísérleti adatokat összehasonlítják modelljük eredményeivel és megalapítják az adhéziós erők bevezetésének fontosságát a van der Waals-féle kohéziós erők mellett.

A veszteségő hatékony átalakítása elektromossággá

P. Chudzinski: Resonant plasmon-phonon coupling and its role in magneto-thermoelectricity in bismuth. *Eur. Phys. J. B* 88 (2015) 344.

Hogyan lehet a bizmutkristály atomjaival kölcsönható elektronok kollektív mozgása finomhangolásával optimálisan begyűjteni a hőtöbbletet?

Atom szinten a bizmut számos trükkös (*quirky*) fizikai jelenséget mutat. Ez a tanulmány az elektronok és a bizmut kristályrács közötti energiacsere újabb mechanizmusára világít rá. E hatás „megszelidítésével” az energiaveszteséget hatékonyabban lehet elektromossággá alakítani, például javítani lehet a napelemek hatásfokát. Az elektronok kollektív mozgása a bizmutban hullámszerű tulajdonságot mutat, amit alacsonyenergiás plazmonnak hívnak. A tanulmány



A plazmonok fononokon bekövetkező szóródása amplitudójának valós részét, $\Gamma(q, q')$ -t ábrázoló diagram a q - q' sík felett. A bejövő q impulzusú plazmon q' impulzusúba szóródik (a megfelelő impulzusértékeket a kF Fermi-impulzus egységében tüntetik fel). Látszik a szórási amplitúdó maximumának (a rezonancia) helye, amikor a szórás során a kimenő plazmon impulzusa a fonontól átvett energia következtében megnő.

megmutatja, hogy a plazmonok hullámhosszát a bizmutkristály rácsrezgéseinek (a fononoknak) hullámhosszára hangolva, a rácsrezgések igen hatékony csillapítása következik be. Ez a plazmon-fonon csatolás, amelynek intenzitása egy speciális tartományban megnő, új lehetőség lehet az elektronok és a kristályrács közötti energiacsereére.

A rezonáns plazmon-fonon csatolás segítséget nyújthat a bizmutban régen megfigyelt, úgynevezett Nernst-hatás értelmezésében. Ennek során az egyik oldalán melegített mintát mágneses térbe helyezve, arra merőleges irányban jelentős nagyságú elektromos feszültség jön létre. Tehát a hulladékhőt használható elektromossággá lehet alakítani.

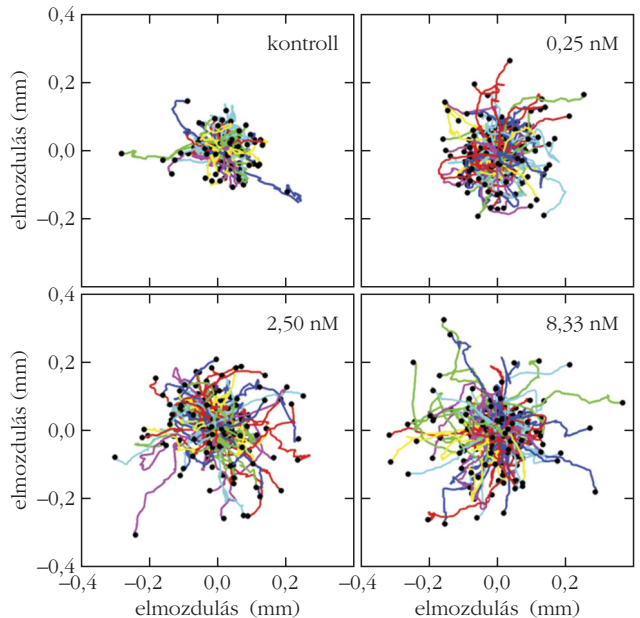
Méretparamétereik lényegesen befolyásolják a rákos sejtek metasztatikus képességét

D. T. Geum, B. J. Kim, A. E. Chang, M. S. Hall, M. Wu: Epidermal growth factor promotes a mesenchymal over an amoeboid motility of MDA-MB-231 cells embedded within a 3D collagen matrix. *Eur. Phys. J. Plus* 131 (2016) 8.

A kutatók vizuális tesztet fejlesztenek a mellrákos sejtek invazív állapotának megállapítására.

A rákos sejtek körüli mikrokörnyezet legalábbis egyenrangú fontosságú szerepet játszik a génekkel a tumor-előrehaladás szabályozásában. A kutatók a rákos sejtek közvetlen környezetében vizsgálták a fel lépő biofizikai és biokémiai hatásokat. Ez szakítást jelent a hagyományos eljárással, a biomarkereknek nevezett hírszerző molekulák mérésén alapuló módszerrel. Legutóbbi eredményük szerint az Epidermikus Növekedési Faktor (EGF) anyagának jelenléte megnöveli az elnyúlt geometriájú mesenchimális ráksejtek mozgékonyágát, amelyek a kollagén rostok mentén adhéziós tulajdonságuktól függő mértékben tudnak elmozdulni. Ez jelentősen eltér a kerekded ráksejtektől, amelyek elmozdulási sebessége az adhéziótól független. Az EGF jelenlétéhez kapcsolódó mikrokörnyezeti elváltozások modulálják a rákos sej-

tek mozgékonyágát, miután a releváns sejtek alakja könnyen változik. A vázolt eredmények alapján a sejtek különböző irányok menti méreteinek aránya (a sejtek elnyúltsága) alkalmas lehet a mellráksejtek invazív állapotának észlelésére. Hasonló hatás kimutatásával lehet próbálkozni más eredetű rákos sejtek esetére is.



A rákos sejtek mozgékonyágát jellemzi a sejttrajektóriák bejuttatási helytől (centrum) való diffúzív eltávolodásának nagysága. Az ábrák összehasonlításából nyilvánvaló, hogy a diffúziós mobilitás növekvő EGF-koncentrációval nő. Mindegyik ábra 150-200 sejt trajektóriájából áll össze, amelyet radioaktív nyomjelző helyzetének megállapításával rajzoltak ki.

Negatív törésmutató negatív törésmutatójú anyag nélkül

W. X. Jiang, D. Bao, T. J. Cui: Designing novel anisotropic lenses with transformation optics. *J. Opt.* 18 (2016) 044022.

A transzformációs optika mérnöki tervezésű anyagok alkalmazásával éri el az elektromágneses hullám hagyományos optikai eszközök képzésével létrejövő térbeli transzformációjának optimalizált megvalósítását. Az eljárás lehetőséget ad a sugárzásban terjedő elektromágneses terek tulajdonságainak szabályozására. Segítségével szokatlan és sok felhasználási célra szolgáló eszközök tervezhetők meta-anyagok igénybevételével, például a szabad térrészben megvalósítható a láthatatlanná tevő „varázsköpeny”.

A szerzők bebizonyították, hogy negatív törésmutatójú anyag nélkül is lehetséges negatív törési és visszaverődési jelenségek generálása. Kétféle transzformációs lencse koncepcióját mutatják be: egy inhomogén és egy homogén lencsét, amelyekkel demonstrálták a hullámalak nagy pontosságú kontrolljának lehetőségét.