

SÍKBELI BUBORÉKHALMAZOK EGYENSÚLYA

Németh Róbert Károly¹, Tarnai Tibor²

^{1,2}BME, Tartószerkezetek Mechanikája Tanszék

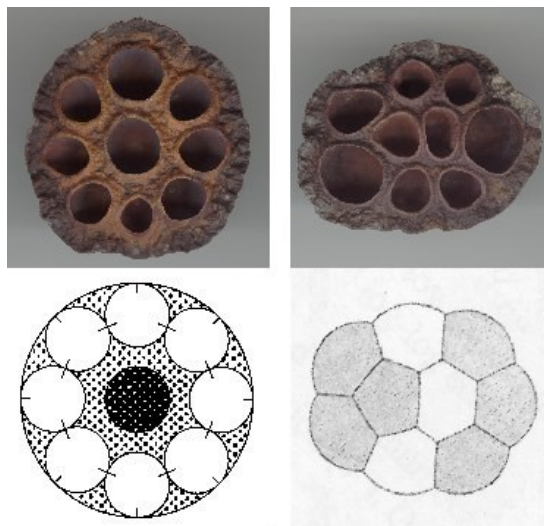
1111 Budapest, Műegyetem rkp. 3. K épület, magasföldszint 35.

¹nemeth.robort@gmx.net, ²tarnai@ep-mech.me.bme.hu

Száraz habok vizsgálatának egy alapesete a síkbeli száraz buborékhalmozok egyensúlyi konfigurációinak vizsgálata. A habban kialakuló buborékok közötti vékony, filmszerű falak körív alakúak, és egy-egy pontban 120-120°-os szögben találkoznak. A cél az, hogy az azonos felületű celláknak olyan elrendezését találjuk meg, melyben a határoló falakban felhalmozódó potenciális energiának minimuma van. Az ilyen elrendezések eredményezik a stabil egyensúlyi alakzatokat. Ismert, hogy a potenciális energia minimumfeltétele megfelel a falak összhosszának minimumfeltételével [1, 2003]

A buborékoknál numerikus módszerekkel kapott alakzatokhoz hasonló elrendezéseket találhatunk a természetben is. A lótoszvirág receptákulumaiban az egyes magok helyét elválasztó szövet a buborékok falához hasonlóan választja el egymástól az egyes magokhoz rendelhető cellákat. Ugyanakkor a magok közel egyenes növekedése nemcsak a cellák méretét, de az egyes cellák középpontjainak egymástól való legkisebb távolságát is közel hasonló mértékben változtatja. Ez utóbbi vezérlő elv eredményezi, hogy a receptákulumokon megfigyelhető elrendezések egy része a körelhelyezéseknél kapható elrendezésekre hasonlítanak. A körelhelyezési feladat rúdmodellrel való megoldásában a rudak hőmérsékletének változtatásával találják meg egybevágó körök olyan elrendezését, melyben a körök sugara a legnagyobb, miközben a körök érinthetik egymást, de nem kerülhetnek fedésbe [2,1993][3,1998].

A receptákulumok között egyaránt találhatunk a buborékok egyensúlyi helyzeteire és a körelhelyezésből származó alakra hasonlító elrendezéseket. Az 1. ábrán két azonos magszámú receptákulum látható, ahol az első a körelhelyezésnél, a második a buborékhalmozoknál kapott optimális elrendezéshez hasonló. A tényleges elrendezést alakító hatások mechanizmusának jobb megértését várjuk attól, hogy a kétféle mechanikai probléma eredményeit összevetjük egymással. Azt várjuk, hogy több, egymásnak ellentmondó külső hatás kombinációja határozza meg, hogy melyik vezérlő elv lesz a döntő egy-egy adott elrendezés kialakulásakor. A témával kapcsolatos, tényleges elrendezéseken végzett vizsgálataink eredményeit foglaljuk össze az előadásban.



1. ábra

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS A szerzők köszönetüket fejezik ki az OTKA 81146 projekt keretében kapott támogatásért.

HIVATKOZÁSOK

1. S. J.Cox, F. Graner, M. F. Vaz, C. Monnereau-Pittet and N. Pittet: Minimal perimeter for N identical bubbles in two-dimensions: calculations and simulations. *Philosophical Magazine*, 83:1393-1406, 2003.
2. Tarnai T., Gáspár Zs.: Improved Packing of Equal Circles on a Sphere and Rigidity of its Graph. *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society*, 93:191-218. 1983
3. R. L. Graham, B. D. Lubachevsky, K. J. Nurmela, P. R. J. Östergård: Dense packings of congruent circles in a circle. *Discrete Mathematics*, 181(1-3): 139-154, 1998.