

Adatlap¹ témahirdetési javaslatához a Csonka Pál Doktori Iskola Tanácsa részére

Témavezető² neve: Domokos Gábor
e-mail címe³: domokos@iit.bme.hu

Téma címe: Kavicsok morfológiája
A **téma** rövid leírása⁴:

Kavicsok kopási folyamata és az ebből adódó geometria iránt Arisztotelész óta kiváló tudósok sora érdeklődött. A Nature folyóiratban a közelmúltban megjelent cikksorozat igazolja, hogy ez az érdeklődés ma sem csappant. A tanszéken folyó, konvex testekkel kapcsolatos kutatások rávilágítottak a geometriai forma és a statikai egyenúlyi pontok szoros kapcsolatára. A kutatás egyik fő célkitűzése hogy ezen a nyomon elindulva a kavics formák és a kavicsok statikai egyensúlya közötti összefüggés alapján egy új, geológusok számára is használható osztályozási rendszert állítsunk fel a kavicsok morfológiájára. További fontos cél a kopási folyamatok mélyebb megértése különös tekintettel a fenti osztályozásra. A kutatásban elméleti matematikai módszerek mellett helyet kap a numerikus modellezés, a korszerű, 3 dimenziós számítógépes alakmeghatározás valamint laboratóriumi kísérletek. Mindezek mellett a geológiailag érdekes helyszíneken tervezzük kavicsminták begyűjtését is.

A **téma** meghatározó irodalma⁵:

- Lord Rayleigh, Pebbles, natural and artificial. Proc.Roy.Soc.London A Vol 182 (1942) pp107-118.
- M. Lorang and P.D. Komar, Pebble Shape, Nature Vol 347 (1990) pp433-434.
- F.J.Bloore The shape of pebbles. Mathematical Geology Vol 9. (1977) pp113-122.
- Zingg, T., 1935, Beitrag zur Schotteranalyse, Schweizer Miner. Petrog. Mitt.,15, p. 39-140.

¹ Az adatlapot egy példányban kinyomtatva és aláírva a Szilárdságtani Tanszék titkárságára, egy elektronikus változatban pedig a Doktori Iskola titkárának (Maróty Katalin mkata@et.bme.hu) kell eljuttatni. A témahirdetés elfogadása esetén az adatlap felkerül a Csonka Pál Doktori Iskola (www.szt.bme.hu/doktori), a témahirdetés rövid leírása pedig az Országos Doktori Tanács honlapjára (<http://www.doktori.hu/>)

² A témahirdetés elfogadása automatikusan a témavezető akkreditációját is jelenti a 2010. évi felvételi eljáráshoz.

³ Kérjük, olyan elérhetőséget adjon meg, ahová biztonsággal küldhetünk hivatalos értesítéseket.

⁴ A téma 2000-4000 leütés hosszú – a jelentkező hallgatókat bővebben tájékoztató változatát, (mely a téma fent megadott releváns nemzetközi irodalmára tételesen hivatkozik) – kérjük mellékletben megadni.

⁵ Minimum 5, maximum 10 cikket vagy monográfiát kérünk felsorolni, melyben feltétlenül szerepelnie kell a legfrissebb, legismertebb eredményeknek.

A **téma** hazai és nemzetközi folyóiratai⁶:

- Mathematical Geosciences
- Central European Geology
- Journal of Nonlinear Science
- International Journal of Nonlinear Mechanics
- Journal of Sedimentary Research

A **témavezető** fenti folyóiratokban megjelent 5 közleménye:

- G. Domokos, A. Sipos, T. Szabó, P. Várkonyi: Pebbles, shapes and equilibria. Math. Geosciences Vol 42 (2010) pp 29-47.
- P. Várkonyi and G. Domokos: Static equilibria of rigid bodies: dice, pebbles and the Poincaré-hopf theorem. Journal of Nonlinear Science Vol 16 (2006).pp 255-281.
- A.A. Sipos, G. Domokos: Slightly asymmetric beams: examples of a new class of structural optima. International Journal of Nonlinear Mechanics, Vol 42 (2007) pp 504-517.
- G. Domokos, T.J. Healey: Hidden symmetry of global solutions in twisted elastic rings. Journal of Nonlinear Science, Vol 11 (2001) pp 47-67.
- G. Domokos, G. Hek, P.J. Holmes: Euler buckling in potential field. Journal of Nonlinear Science Vol 10. pp 477-505.

A **témavezető** utóbbi tíz évben megjelent 5 legfontosabb publikációja:

- G. Domokos, A.A. Sipos, Gy. Szabó, P. Várkonyi: Formation of sharp edges and planar areas of asteroids by polyhedral abrasion.- Astrophysical journal (Letters) 2009 ,699 L13-L16, doi: 10.1088/0004-637X/699/1/L13
- G.Domokos, P. Várkonyi, Geometry and self-righting of turtles. Proc. Roy. Soc.London A. Vol 275 (2008) pp 11-17.
- I. Scheuring. , G. Domokos, Only noise can induce chaos in discrete populations. Oikos Vol 166, pp361-366 (2007)
- P. Várkonyi, G. Domokos: Mono-monostatic bodies: the answer to Arnold's question. The Mathematical Intelligencer Vol 28 pp34-38 (2006)
- G. Domokos, P.J.Holmes, On nonlinear BVPs: ghosts, parasites and discretizations. Proc. Roy. Soc. London A (2003) 459, 1535-1561.

A **témavezető** eddigi doktoranduszai⁷:

- név (felvétel éve/abszolutórium megszerzésének éve/PhD fokozat éve)
- Károlyi György 1994/1997/1998
- Várkonyi Péter 2003/2006/2006
- Sipos András 2003/2006/2007

Melléklet: a téma bővebb leírása
Budapest, 2010. február 22.

⁶ Minimum 5, maximum 10 folyóirat megadását kérjük, melyek között feltétlenül szerepelnie kell a PhD fokozatszerzés szempontjából elengedhetetlen (Scopus és/vagy Sci illetve Iconda minősítésű folyóiratoknak is. Kérjük, ezeket a periodikákat a felsorolásban jelöljék meg.

⁷ Kérjük, a témavezetési tevékenységre vonatkozó adatokat abban az esetben is adja meg, ha témavezetőként a DI már korábban akkreditálta, vagy törzstagként témavezetői akreditációja nem szükséges.

Kavicsok morfológiája

Kavicsok kopási folyamata és az ebből adódó geometria iránt Arisztotelész [1] óta kiváló tudósok érdeklődtek [2],[3]. A Nature folyóiratban a közelmúltban megjelent cikksorozat [4],[5],[6] igazolja, hogy ez az érdeklődés ma sem csappant. A tanszéken folyó, konvex testekkel kapcsolatos kutatások [7],[8],[9],[10] rávilágítottak a geometriai forma és a statikai egyenúlyi pontok szoros kapcsolatára. A kutatás egyik fő célkitűzése hogy ezen a nyomon elindulva a kavics formák és a kavicsok statikai egyensúlya közötti összefüggés alapján egy új, geológusok számára is használható osztályozási rendszert állítsunk fel a kavicsok morfológiájára. A geológiában eddig használatos rendszerek elsősorban a három, egymásra merőleges átmérő mérésén alapultak [11],[12],[13],[14]. Ezen mérési módszer (számtalan, gyakorlatban is bizonyított előnye mellett) több, a mérő személy által megbecsült önkényes adatot is tartalmaz. Ugyanez mondható el az ezen alapuló osztályozási rendszerekre is. Kutatásunk célja egy olyan osztályozási rendszer felállítása, mely egyrészt könnyen alkalmazható a gyakorlatban, másrészt kiküszöböli a hosszméréseken alapuló rendszerek fent említett hibáit. Az új osztályozás alapgondolata, hogy a kavicsokat statikai egyenúlyi helyzeteik száma és jellege szerint csoportosítjuk. A kutatásban elméleti matematikai módszerek mellett helyet kap a numerikus modellezés, a korszerű, 3 dimenziós számítógépes alakmeghatározás valamint laboratóriumi kísérletek. Mindezek mellett a geológiailag érdekes helyszíneken tervezzük kavicsminták begyűjtését is. A terepen gyűjtött kavicsokat először kézi módszerrel osztályozzuk, majd számítógépes, 3 dimenziós képüket egy program segítségével osztályozzuk. Ezáltal lehetőségünk nyílik a terepi mérések pontatlanságának megállapítására és a mérések megbízhatóságának becslésére is.

További fontos cél a kopási folyamatok mélyebb megértése különös tekintettel a fenti osztályozási módszerekre.

- [1] Aristotle, in *Minor Works, Mechanical Problems, Question 15*, translated by W. S. Hett (Harvard University, Cambridge, MA, 2000).
- [2] Lord Rayleigh, *Pebbles, natural and artificial. Proc.Roy.Soc.London A Vol 182 (1942) pp107-118.*
- [3] F.J.Bloore *The shape of pebbles. Mathematical Geology Vol 9. (1977) pp113-122.*
- [4] W. Ashcroft *Beach pebbles explained. Nature Vol 346 (1990) p 227.*
- [5] M. Lorang and P.D. Komar, *Pebble Shape, Nature Vol 347 (1990) pp433-434.*
- [6] T. Yazawa: *More pebbles, Nature Vol 348 (1990) p 398*
- [7] P. Várkonyi and G. Domokos: *Static equilibria of rigid bodies: dice, pebbles and the Poincaré-hopf theorem. Journal of Nonlinear Science Vol 16 (2006).pp 255-281*
- [8] P. Várkonyi, G. Domokos: *Mono-monostatic bodies: the answer to Arnold's question. The Mathematical Intelligencer Vol 28 pp34-38 (2006)*
- [9] G. Domokos, A. Sipos, T. Szabó, P. Várkonyi: *Pebbles, shapes and equilibria. Math. Geosciences Vol 42 (2010) pp 29-47.*
- [10] G. Domokos, A.A. Sipos, Gy. Szabó, P. Várkonyi: *Formation of sharp edges and planar areas of asteroids by polyhedral abrasion.- Astrophysical journal (Letters) 2009 ,699 L13-L16, doi: 10.1088/0004-637X/699/1/L13*
- [11] Zingg, T., 1935, *Beitrag zur Schotteranalyse, Schweizer Miner. Petrog. Mitt.,15, p. 39-140.*
- [12] Sneed, E. and Folk, R.L., 1958, *Pebbles in the lower Colorado River, Texas, a study in particle morphogenesis. J.of Geology, 66, p. 114-150.*
- [13] Illenberger, W., 1991, *Pebble shape (and size!) J. of Sedimentary Research 61 (5), p.756.*
- [14] S.J.Bott and K. Pye: *Particle shape: a review and new methods of characterization and classification. Sedimentology Vol 55 (2008) pp 31-63.*