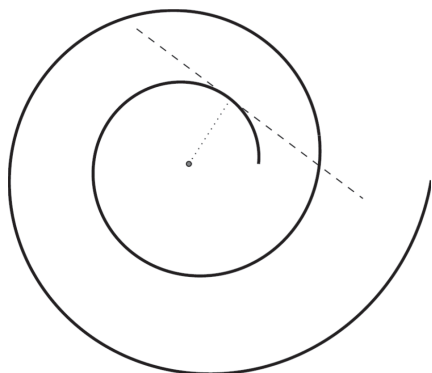


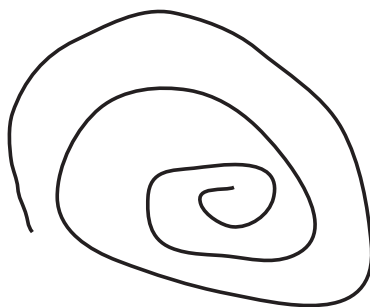
## LOGARITAMSKE SPIRALE

Franka Miriam Brückler, Zagreb



U prošlom su broju miševi trčali (ne samo) po kvadratu približno po logaritamskim spiralama... Sad je vrijeme doznati što su one.

Prvo, znaš li što je uopće spirala? To je krivulja čije se točke udaljavaju od njezina središta ili se njeju približavaju, primjerice



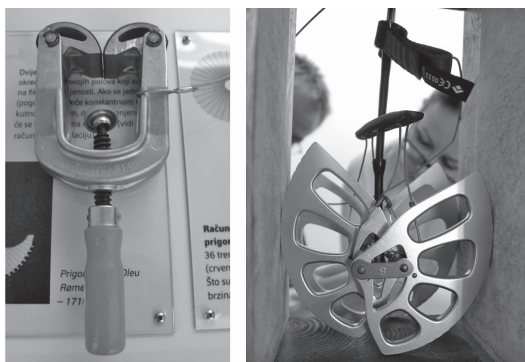
Matematičari znaju razlikovati razne spirale, a jedna od najpoznatijih je logaritamska.

Najuočljivije svojstvo logaritamske spirale jest sljedeće: Ako njezino središte (sivi kružić na slici gore) spojimo s bilo kojom njezinom točkom („točkasta” dužina na slici gore) i u toj točki nacrtamo tangentu (pravac koji se oko te točke najbolje priljubljuje uz krivulju, crtkana crta na slici gore), neovisno o tome koju smo točku na spirali izabrali, kut između tih dviju crta (točkaste i crtkane) uvijek je isti. Zato ovu spiralu mnogi nazivaju *istokutnom spiralom*. Ovo svojstvo uzrok je njezinih mnogih primjena u tehnici. Primjerice, stege za „kantiranje” u pravilu imaju čeljusti čiji su rubovi sukladni dijelovi logaritamskih spirala i tako se, uslijed opisanog svojstva, postiže da je statičko trenje neovisno o debljini predmeta koji drže. Analogno, alpinističko pomagalo *friend* s četiri čeljusti čiji su rubovi dijelovi sukladnih logaritamskih spirala, može se postaviti u procijep stijene i tako osigurati alpinista neovisno o širini procijepa.<sup>1</sup> Primjenjuje se i u strojevima za rezanje, zupčaničkim mehanizmima itd.

Logaritamska spirala, bilo egzaktna, bilo približna, pojavljuje se i u prirodi, primjerice ljuštura indijske lađice u presjeku ima približan oblik logari-



<sup>1</sup>Slike stege za „kantiranje” i alpinističkog frienda su s izložbe Volim matematiku! održane u Galeriji Klovićevi dvori u Zagrebu 14. 10. 2014. – 31. 5. 2015.



tamske spirale,<sup>2</sup> baš kao i ljuštura puža vinogradara,<sup>3</sup> a susreće se i u oblicima ciklona (područja relativno niskog tlaka, sigurno ste za njih čuli u vremenskoj prognozi) i svemirskih galaksija.



Osim navedenog, logaritamska spirala ima mnoga matematičarima zanimljiva svojstva. Stoga joj je švicarski matematičar Jakob Bernoulli (1654. – 1705.), koji ju je prvi detaljno istraživao, nazvao *spira mirabilis* (čudesna spirala). Poznata je njegova želja da mu na nadgrobnoj ploči bude upravo ona, no spirala koju je klesar uklesao bliža je Arhimedovoj spirali nego logaritamskoj (Arhimedova je s jednolikim navojima; primjerice, kad gledate rolu WC-papira sa strane, vidite Arhimedovu spiralu bez sredine).

No, zašto se ova spirala zove logaritamska? Razlog je što, ako je želimo opisati formulom kako bismo primjerice u računalnom programu nacrtali takvu spiralu, trebamo matematičke funkcije koje se zovu logaritamske i eksponencijalne. Njih se uči tek u srednjoj školi, pa ih ovdje nećemo koristiti, no u sljedećem broju ćemo (bez formula!) govoriti o tome zašto su nam svima logaritmi zapravo (ma koliko u školi nerijetko bili bauk) prirodno „ugrađeni“.

<sup>2</sup>Slika ljušture indijske ladice je iz knjige Pokorny-Latzel-Host, Prirodopis životinjstva, Zagreb, 1907.

<sup>3</sup>Slika ljuštura puževa vinogradara je s izložbe Volim matematiku! održane u Galeriji Klovićevi dvori u Zagrebu 14. 10. 2014. – 31. 5. 2015.

