



IMATA VALENTINOVO IN MATEMATIKA KAJ SKUPNEGA?

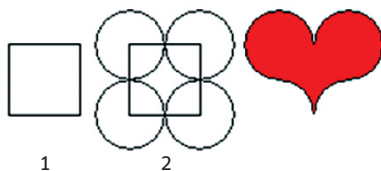
► Gregor Pavlič

Pred približno dvema desetletjema je pri nas sv. Gregorja, ki ptičke ženi, kar na hitro zamenjal iz Amerike uvoženi in ne tako 'zahtevni' svetnik Valentin – zavetnik zaljubljenцев. Bil je dobro medijsko in tržno-ekonomsko podprt, zato nas odtlej vsako leto že mnogo pred 14. februarjem, ko naj bi se v koreninice v naravi začelo vračati življenje, živo rdeča srca vseh velikosti opozarjajo iz izložb: »Ne pozabite na svoje ljubljene! Izberite nekaj iz naše bogate ponudbe!« Morda ste v vsesplošni poplavi kiča pomislili, da bi svoji izvoljenki oz. izvoljencu prihodnje leto kar sami naredili voščilnico s srčkom in vanjo napisali kaj lepega. Toda kako se lotiti dela?

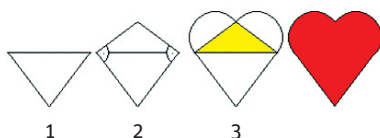
ČE NE ZNATE NARISATI LEPEGA SRČKA, vam na pomoč lahko priskoči matematika. Obstaja veliko čisto preprostih načinov, seveda pa se da stvari tudi močno zakomplicirati, kar boste lahko spoznali na koncu tega prispevka.

Osnovnošolci lahko mamam ali prvim ljubeznim narišejo voščilnico zgolj z uporabo res elementarnih matematičnih sredstev. Dovolj je samo narisati kvadrat (1) in s

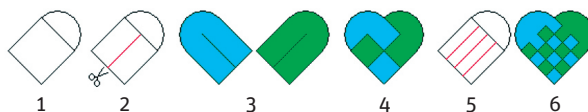
šestilom štiri kroge s polmerom velikosti polovične stranice, ki imajo središča v ogliščih (2). Iz nekoliko poudarjenih pravih črt bo nastalo sicer malce razširjeno srce, ampak trud bo gotovo poplačan.



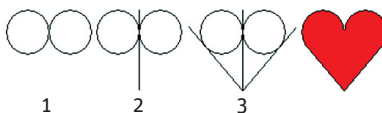
Nekoliko več dela je z obrisom srca, ki je »zlepljen« iz enakostraničnega trikotnika (1) in takega enakokrakega trikotnika (2), da dobimo deltoid s pravim kotom v dveh ogliščih (3). Do oblike srca sta potrebna le še dva polkroga.



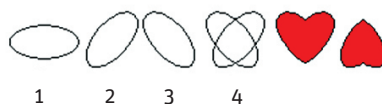
Že kar umetelno srce je mogoče narediti iz dveh kvadratov in dveh polkrogov. Priporočljiva je seveda uporaba papirja dveh različnih barv.



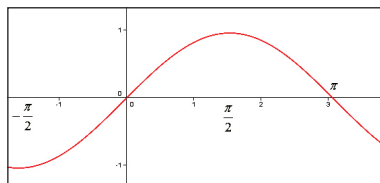
Nekoliko zahtevnejše je risanje oblike srca, ki se začne z dvema dotikajočima se krogoma (1). Narišemo jima skupno tangento (2) in še po eno tangento na vsaki strani (3). Za pravo geometrijsko konstrukcijo je potrebnega že več znanja in spretnosti, a se je pri risanju mogoče zadovoljiti tudi z geotrikotnikom.



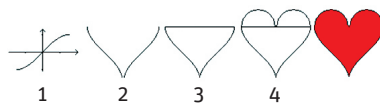
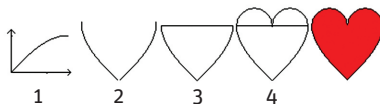
Če imate pri roki plastično ravnilo z liki, kakršno uporabljajo šolarji, lahko srce narišete s pomočjo dveh elips (1–3), katerih daljši osi oklepata pravi kot (4).



Sledi risanje oblike srca, ki že zahteva poznavanje srednješolske matematike oz. trigonometričnih funkcij. Uporabite del sinusoide (grafa trigonometrične funkcije sinus):

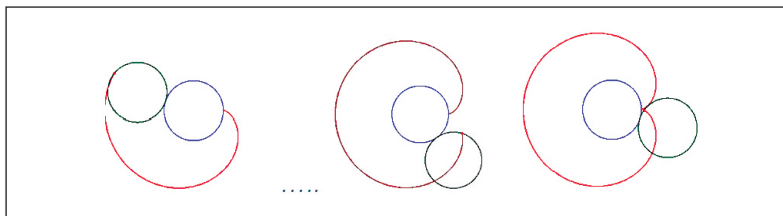


Izbirate lahko med dvema načini: ali uporabite del krivulje nad intervalom $[0, \frac{\pi}{2}]$ ali pa del krivulje nad intervalom $[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}]$. V obeh primerih (1) morate zlepti dve taki krivulji (2, 3) in ju 'nadgraditi' z dvema polkrogoma (4).



Poleg naštetih možnosti daje matematika zaljubljenecem, ki so že bolj vešč te stroke (namreč matematike), na razpolago tudi srčnico ali kardiodo (gr. kardia = srce).

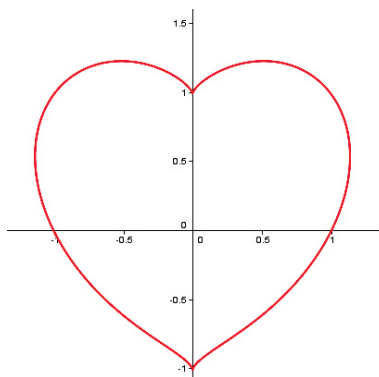
Prvi je to ime uporabil italijanski matematik in astronom Giovanni Francesco Mauro Melchiorre Salvemini de Castillon (1708–1791) v razpravi *De curva cardiode*, ki jo je leta 1741 predložil angleški Kraljevi družbi. Do te sicer razmeroma zapletene krivulje je najlažje priti s pomočjo dveh enakih kovancev. Prvega pritrdite na papir, na obodu drugega pa si izberite točko. Potem ta drugi kovanec zakotalite po obo-



du prvega kovanca in izbrana točka vam bo izrisala srčnico.

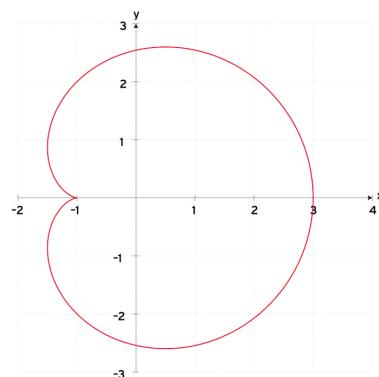
Matematična pot do te krivulje je precej bolj zahtevna. Kardioda namreč spada med transcendentne krivulje, katerih enačbo najlažje zapišemo v implicitni obliki, npr. $(x^2 + y^2 - 1)^3 - x^2y^3 = 0$.

Polarna enačba kardioide $r(\phi) = 2a(1 - \cos \phi)$ je odvisna od parametra a , tj. polmera



krogov, ki vplivata na velikost srčnice.

Poglejmo, kaj dobimo, če izberemo $a = 1$:



Kavstika

V tem prispevku je bila srčna krivulja predstavljena po matematični plati, vendar tudi fizika pozna posebno krivuljo, ki spominja na obliko srca in se imenuje kavstika (gr. kaustós = pogoreti). To je ovojnica svetlobnih žarkov, ki se odbijejo ali lomijo na ukrivljeni površini telesa, lahko pa je tudi projekcija te ovojnice na drugo površino. Kavstika je krivulja, na katero je vsak žarek svetlobe tangenta in ima obliko srčnice.



SPLETNI NASLOVI

- <http://www.gap-system.org/~history/Curves/Cardioid.html>
- <http://mathworld.wolfram.com/Cardioid.html>
- http://asiber.ifs.hr/lord_of_the_rings/caustics_en.html
- http://en.wikipedia.org/wiki/Polar_coordinate_system