

# Hiperboliskā ģeometrija

dabā hiperboliskās plaknes sastopamas gan koraļļu rifos, gan kāpostu un salātu krokotajās lapās, gailēnu un citu sēņu viļņotajās cepurītēs, gliemeža pēdas viļņveidīgajā kustībā un daudzās citās dzīvnieku un augu formās.

Cilvēku celtās ēkas ir stūrainas un šķautņainas, ceļi un tilti taisnās līnijās, mēs dzīvojam un strādājam taisnstūrainās telpās. Jau gandrīz divarpus tūkstošus gadu pasaule balstās uz Eiklīda formulētajiem ģeometrijas principiem. Un tikai 19. gs. sākumā zinātnieki, pateicoties ungāru matemātiķim Janošam Boljai un krievu matemātiķim Nikolajam Lobačevskim, pievērsa uzmanību dabā redzamām formām, kas nav ne plakanas, ne vienkārši sfēriskas. Dzima jauna ģeometrijas joma – hiperboliskā ģeometrija, kurā nav spēkā 2-dimensionālās ģeometrijas postulāts par paralēlām līnijām. Hiperboliskās ģeometrijas rašanās bija apvērsums zinātnes pasaulē.

Taču tikai gandrīz divus gadsimtus vēlāk latviešu matemātiķe Daina Taimiņa izveidoja pirmo hiperboliskās plaknes fizisko modeli, kurš ir viegli un ērti lietojams, lai izpētītu šīs formas raksturu un īpašības.

Hiperbolisko plakni visvienkāršāk attēlot to tamborējot, katrā nākošajā rindā ar vienmērīgu soli pavairojot stabīņu skaitu.



**Dainas Taimiņas tamborētas hiperboliskās plaknes.**  
Foto: Daina Taimiņa



## 2. variants.

Sāk ar pīnīti tāpat kā 1. variantā, bet tamborē pīnītei gar abām malām, abos pīnītes galos (pēdēja cilpiņā) iztamborējot pa 4-8 stabiņiem.

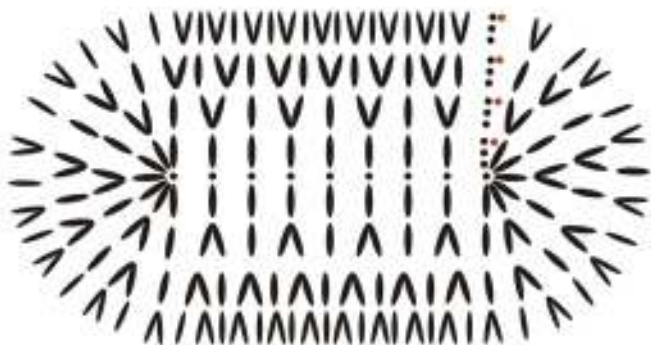


Šis paraugs tamborēts no stabiņiem ar diviem apmetumiem, katrā nākamajā rindā variējot stabiņu pieaudzēšanas veidu: 2. rindā – viena gaisa cilpiņa starp katriem diviem stabiņiem; 3. rindā – atkārtojot 2 stabiņus un 1 gaisa cilpiņu, 4. rindā – atkārtojot 3 stabiņus un 1 gaisa cilpiņu, pēdējā rindā tamborēti stabiņi ar 1 apmetumu rakstā – 1 stabiņš, 1 gaisa cilpiņa.

Vienkāršāks variants:

**formula:**  $N \rightarrow N+1$ , kur  $N=2$

jeb: katrā nākošajā rindā iztamborējot 2 stabiņus katrā otrajā stabiņā



Katrs aplis tiek noslēgts, ar gaisa cilpiņu • savienojot pēdējo stabiņu ar pirmo.

### 3. variants.

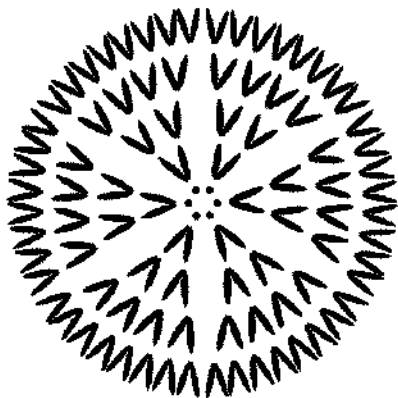
Sāk ar 6 gaisa cilpiņām, kuras savieno aplī. Tālāk tamborē rindās pa apli vai pa spirāli, katrā cilpiņā (stabiņā) tamborējot divus.



Šiem „korallīšiem” maliņas aptamborētas ar atpakaļejošu Iso stabiņu.

**formula:**  $N \rightarrow N+1$ , kur  $N=1$

jeb katrā nākamajā rindiņā kopējais stabiņu skaits tiek dubultots



Materiālu sagatavoja Tija Vīksna. Tamborējumi, foto un zīmējumi (izņemot 1.lpp.): Tija Vīksna, Interjera dizaina studija un galerija „Consentio”, Ciema iela 4, Rīga, Latvija, [www.consentio.lv](http://www.consentio.lv)

---

Izmantotā literatūra:

Dainas Taimiņas mājas lapa internetā: <http://www.math.cornell.edu/~dtaimina/>

The IFF mājas lapa internetā: <http://www.theiff.org/>

Margaret Wertheim. A Field Guide To Hyperbolic Space. A publication of the Institute For Figuring, 2007.