

# MATEMATIKA HIPERBOLOIDA

## KAKO PRAVIMA NAPRAVITI KRIVE?



### TEORIJSKO OBRAZLOŽENJE

Hiperboloid je površ drugog reda koja nastaje rotacijom hiperbole oko jedne od njezinih osi simetrije. Kako postoje dvije ose simetrije hiperbole mogu nastati i dva tipa hiperboloida, jednokrilni, onaj koji je jedinstvena cjelina, i dvokrilni, onaj koji se sastoji od dva nepovezana dijela. Iako je jednokrilni hiperboloid zakrivljeno tijelo poput pješčanog sata, može se u potpunosti konstruisati od pravih linija. Pokazuje se da jednačinu hiperboloida možemo napisati u sljedećem obliku u pogodno odabranom koordinatnom sistemu:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = \pm 1$$

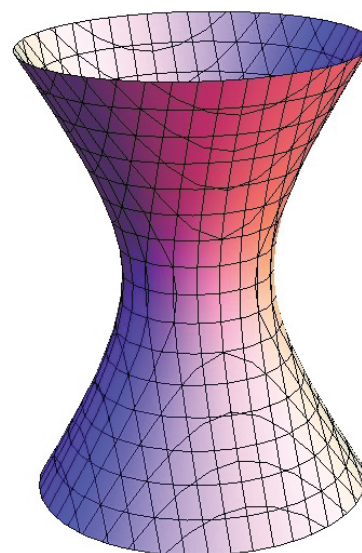
gdje se +1 uzima za jednokrilni, a -1 za dvokrilni hiperboloid.

### POTREBNI MATERIJAL ZA IZRADU EKSPONATA:

- Dvadeset drvenih štapića dužine 50cm i promjera 8mm
- Pedeset gumica

### KORACI KONSTRUKCIJE EKSPONATA:

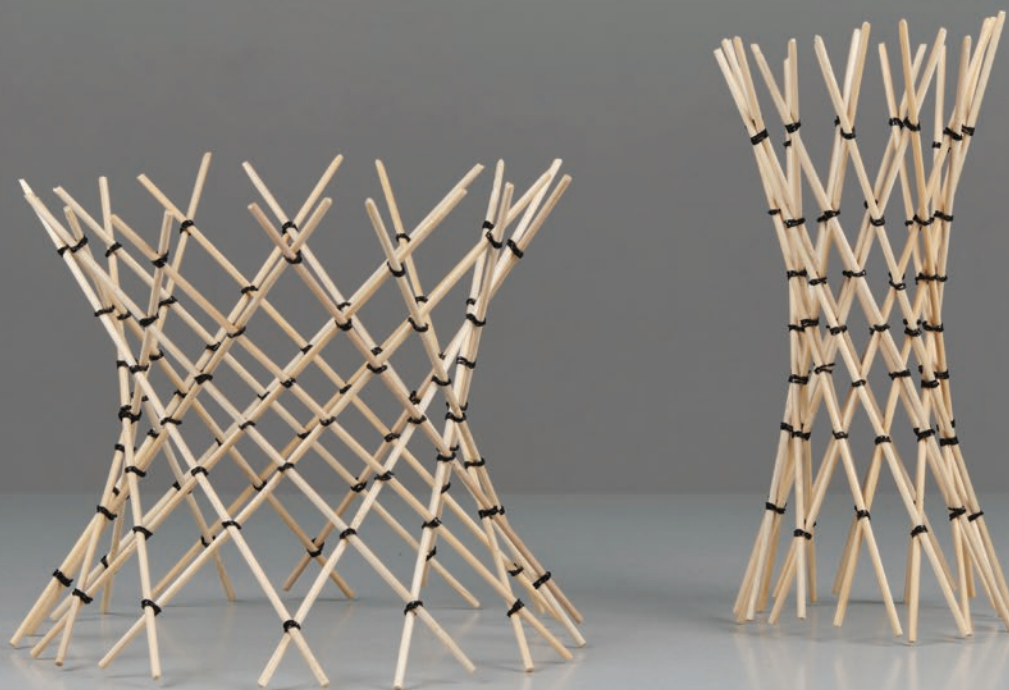
1. Štapiće razdvojiti u 10 skupina po 2 štapića. Svaki par štapića spojiti gumicom i gumicu pomjeriti na sredinu štapića. Jedan štapić razdvojiti od drugog tako da formiraju X.
2. Uzeti 2 para štapića. Dva X-a staviti jedan pored drugoga tako da se sijeku na 2 mjesta. Spojiti X-eve gumicom na mjestima gdje se sijeku.
3. Uzeti još jedan spojeni par i staviti ga pored već spojenih X-eva tako da se na dva mjesta siječe sa jednim od njih. Gumicama spojiti novi X sa redom spojenih X-eva na mjestu gdje se sijeku.



4. Ponoviti korak 3 za sve preostale parove štapića. Pri tome će svaki štapić biti povezan gumicom sa drugim štapićima na 3 mjesta. Obratiti pažnju da štapić koji je na jednom ukrštanju postavljen iznad drugog štapića mora biti postavljen iznad na svim njegovim ukrštanjima. Slično, štapić koji je na jednom ukrštanju ispod drugog štapića mora biti postavljen ispod na svim svojim ukrštanjima.
5. Traku spojenih X-eva saviti u krug te X-eve na kraju trake ukrstiti i spojiti na dva mjesta kao u koraku 3.
6. Spustiti bliže centru sve gumice koje nisu na sredinama X-eva. Na mjestima gdje se štapići pri vrhu ukrštaju spojiti ih gumicom. Na mjestima gdje se štapići pri dnu ukrštaju spojiti ih gumicom. Pri tome ponovno paziti da štapić koji je iznad na jednom svom ukrštanju ostaje iznad na svakom svom ukrštanju.
7. Korak 6 ponoviti još jednom.

**NIVO ZAHTJEVNOSTI TEME:** VANNASTAVNO GRADIVO  
**OBLAST:** GEOMETRIJA  
**VEZA SA DRUGIM OBLASTIMA:** ALGEBRA, ARHITEKTURA  
**KLJUČNE RIJEČI:** HIPERBOLOID,  
 ZAKRIVLJENA POVRŠINA,  
 3D PROSTOR, HIPERBOLA

**AUTORI:** DRUGA GIMNAZIJA SARAJEVO  
**MENTOR:** MEJRIMA ČAUŠEVIĆ  
**UČENICI:** EMIRA IBRAHIMOVIĆ I  
 ERVIN MACIĆ



Nivo zahtjevnosti izrade eksponata: ●●○

## OBRAZLOŽENJE EKSPONATA

Eksponat predstavlja mrežu jednokrillnog hiperboloida. Jasno je vidljiva činjenica da se hiperboloid, zakrivljena površ, može u potpunosti oformiti pravima.

Eksponat se može u potpunosti sabiti i u potpunosti izdužiti a da pri tome ne pukne. Zašto

je to tako možemo svjedočiti iz činjenice da hiperboloid ostaje hiperboloid i nakon transformacija rastezanja i sabijanja. Svi štapovi u našem eksponatu ostaju pravi bez obzira na proširenost hiperboloida.

**NIVO ZAHTJEVNOSTI TEME:** VANNASTAVNO GRADIVO

**OBLAST:** GEOMETRIJA

**VEZA SA DRUGIM OBLASTIMA:** ALGEBRA, ARHITEKTURA

**KLJUČNE RIJEČI:** HIPERBOLOID,  
ZAKRIVLJENA POVRŠINA,  
3D PROSTOR, HIPERBOLA

**AUTORI:** DRUGA GIMNAZIJA SARAJEVO

**MENTOR:** MEJRIMA ČAUŠEVIĆ

**UČENICI:** EMIRA IBRAHIMOVIĆ I  
ERVIN MACIĆ