

# HYPERBOLISKA YTOR

Projektidé framtagen av Jakob Hultgren från institution för matematik och matematiska statistik vid Umeå universitet.

## INTRODUKTION

Den grundläggande geometrin som lärs ut i skolan är Euklidisk och de flesta problemen formulerades i det Euklidiska planet. I det Euklidiska planet håller parallellaxiomet: givet en linje  $L$  och en punkt  $P$  som inte ligger på  $L$  så finns det exakt en linje  $M$  genom  $P$  som är parallell med  $L$ . Parallellaxiomet har en fascinerande historia. Under hundratals år trodde man att det gick att bevisa från andra geometriska axiom. När matematikerna till slut testade vad som hände om axiomet ändrades så blev resultatet nya intressanta geometrier: i projektiv geometri finns inga parallella linjer alls, och i hyperbolisk geometri finns oändligt många linjer  $M$  genom punkten  $P$  som är parallella till  $L$ .

## PROJEKTINSPIRATION FÖR GYMNASIEARBETET

I det här projektet utformar du en fysisk modell av det hyperboliska planet och svarar på några frågor om det. Idén att utforska matematiska idéer med fysiska modeller är inte ny. En blind matematiker löste en gång ett problem som handlade om att vända ut och in på en sfär genom att modellera den i lera. Det här projektet görs i garn med virkningsteknik, om du inte har någon annan idé du vill utforska. När du konstruerat en modell av det hyperboliska planet kan du utforska praktiska mätproblem i det hyperboliska planet som hur man mäter avstånd mellan två punkter, hur man mäter vinkelsumman i en triangel, eller hur man hittar kortaste vägen mellan två punkter (geodeter).

## KÄLLOR/MATERIAL

<https://www.youtube.com/watch?v=w1TBZhd-sN0>

<https://paula.rizzuto.id.au/hyperbolic-plane-crochet-model/>

<https://pi.math.cornell.edu/~dtaimina/crochet/hplane.htm>

## TILLÄMPLINGAR

En överblick på det hyperboliska rummet och några tillämpningar kan hittas [här](#).