

Cuadrice Dublu Riglate

Hiperboloidul cu o Pânză și Paraboloidul Hiperbolic

Ce sunt cuadricele dublu riglate?

Cuadricele sunt suprafețe definite de ecuații de gradul doi în coordonate carteziene. Dintre acestea, două forme remarcabile sunt **hiperboloidul cu o pânză** și **paraboloidul hiperbolic**. Ambele sunt exemple de **cuadrice dublu riglate**, ceea ce înseamnă că pe fiecare dintre aceste suprafețe pot fi trase două familii de drepte care se află complet pe suprafață. Această proprietate unică le face extrem de utile în arhitectură și inginerie.

Hiperboloidul cu o pânză

Hiperboloidul cu o pânză (sau **hiperboloidul cu o singură față**) are o formă care seamănă cu o clepsidră. Este generat prin rotația unei hiperbole în jurul axei sale. Se poate construi și folosind numai drepte drepte: dacă luăm două cercuri necoplanare și unim punctele de pe unul cu punctele corespunzătoare de pe celălalt într-un mod regulat, rezultă un hiperboloid format din drepte. Aceasta este un exemplu clasic de **suprafață riglată**.

Ecuația sa generală este:

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

Paraboloidul hiperbolic

Paraboloidul hiperbolic este adesea comparat cu o "șa de cal" datorită formei sale. Este generat de rotația unei parabole în jurul unei axe într-un anumit mod și are o curbură negativă (este o suprafață "săpată" într-o direcție și "ridicată" în cealaltă).

Ecuația generală a paraboloidului hiperbolic este:

$$z = \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2}$$

Paraboloidul hiperbolic este și el dublu riglat, ceea ce permite construcția sa din elemente drepte, precum bare sau grinzi, fără a necesita elemente curbate.

2. Clădiri importante cu aceste forme

Turnul Shukhov (Rusia)

- **Formă:** Hiperboloid cu o pânză
- **Locație:** Moscova, Rusia
- **An construcție:** 1920–1922
- **Arhitect/Inginer:** Vladimir Shukhov
- Este una dintre primele structuri hiperboloide din lume. Turnul are o formă spiralată și este alcătuit exclusiv din grinzi drepte, oferind o rezistență structurală mare cu o cantitate minimă de material.



Hotelul Morpheus (Macau)

- **Formă:** Hiperboloidă combinată cu elemente de paraboloid
- **Arhitect:** Zaha Hadid
- Construit cu o rețea structurală exoscheletală, hotelul prezintă forme fluide, inspirate de structuri matematice. Designul este considerat o combinație între artă și inginerie avansată.



Pavilionul Philips (Expo 1958, Bruxelles)

- **Formă:** Paraboloid hiperbolic
- **Arhitect:** Le Corbusier, în colaborare cu Iannis Xenakis
- Pavilionul a fost proiectat pentru a demonstra posibilitățile de folosire ale noilor forme geometrice în arhitectura modernă. Suprafața a fost construită din panouri drepte care formau o suprafață dublu riglată.



Stadionul Ernst Happel (Viena, Austria)

- **Formă:** Paraboloid hiperbolic (acoperișul)
- Este unul dintre exemplele clasice unde paraboloidul hiperbolic este utilizat pentru acoperișuri datorită capacitatei sale de a distribui greutatea eficient.



3. Arhitecți celebri și contribuțiiile lor

Vladimir Shukhov

- A fost un inginer și arhitect rus care a revoluționat ingineria civilă cu structurile sale hiperboloide. A introdus utilizarea eficientă a materialelor prin folosirea suprafețelor riglate.
- Printre cele mai cunoscute lucrări ale sale se numără turnurile de apă, poduri și Turnul Shukhov.

Zaha Hadid

- Arhitectă britanică de origine irakiană, renumită pentru designul futurist și formele organice. A folosit frecvent geometrii complexe, cum ar fi paraboloizii și hiperboloizii.
- Este prima femeie care a primit Premiul Pritzker pentru arhitectură (2004).

Le Corbusier și Iannis Xenakis

- Le Corbusier este una dintre cele mai influente figuri ale arhitecturii moderne. În colaborare cu Iannis Xenakis, un compozitor și arhitect, a explorat aplicarea matematicii și geometriei în arhitectură.
- Pavilionul Philips este un exemplu celebru de aplicare a paraboloidului hiperbolic în arhitectură.

Concluzie

Hiperboloidul cu o pânză și paraboloidul hiperbolic sunt exemple remarcabile de cuadrice dublu riglate care îmbină estetica matematicii cu funcționalitatea arhitecturii. Aceste forme oferă nu doar o frumusețe geometrică unică, ci și soluții practice pentru construcții eficiente și rezistente. De-a lungul istoriei, arhitecți vizionari precum Shukhov, Zaha Hadid sau Le Corbusier au demonstrat că știința și arta pot merge mâna în mâna în crearea spațiilor în care trăim.