SKRUET TORUS

Den skruede torus er en ringformet overflade med en konstant middelkrumning liggende i den tredimensionale sfære, et rum der krummer ind i sig selv.

For at visualisere den må vi først projicere den ned på vores flade rum. Heldigvis kan dette gøres så de grundlæggende egenskaber bevares. I den tredimensionale sfære, hvor torussen hører hjemme, har den en skruesymmetri, som man stadig kan tænke sig til under projektionen.

The Twizzle Torus is an annular surface with a constant mean curvature in the three-dimensional sphere, a space curved in itself.

To make it visible it must first be projected into our flat space. Luckily, this is enabled such that basic shape features can be maintained. In the three-dimensional sphere where it belongs to it has a screw symmetry which can still be surmised during projection.

Billede: Nicholas Schmitt

NB: Denne del bortskæres

BRISTENDE NODOIDE

Den bristende nodoide er en speciel overflade med konstant middelkrumning. Sådan en overflade kan tænkes som grænsefladen mellem to væsker eller gasser under forskellige tryk som f.eks. en sæbeboble, der indeslutter en mængde luft. I modsætning til virkelige sæbebobler er matematiske sæbebobler i stand til at gennemskære sig selv.

Man skal forestille sig, at alle de fem forlængelser, der udspringer fra overfladen, fortsætter i det uendelige og skaber en ligevægt af kræfter: De fire udadgående forlængelser trækker ned i overfladens top, mens den midterste søjle trykker opad.

The bursting nodoid is a special surface with constant mean curvature. Such a surface can be imagined as a boundary surface between two liquids or gases at different pressure such as a soap bubble enclosing a certain air volume. In contrast to physical soap bubbles mathematical soap bubbles are allowed to intersect themselves.

You have to imagine that all five extensions which you see emanating from the surface continue without end. And a balance of forces is achieved: The four undulated tubes draw the upper end down and thus keep the middle column pressing upward in balance.

Billede: Nicholas Schmitt

NB: Denne del bortskæres

HYPERBOLSK RUM

Det hyperbolske rum er en slags ikke-euklidisk geometri; dvs. en geometri hvor summerne af vinklerne i en trekant ikke er lig 180 grader. Krumningen af det hyperbolske rum er negativ, hvilket betyder at arealet af en kugleoverflade i det hyperbolske rum vokser hurtigere, når diameteren af kuglen vokser, end det ville gøre i vores almindelige flade rum.

Billedet giver et indblik i det tredimensionelle hyperbolske rum, som var det udfyldt med utallige regulære dodekaedre.

Hyperbolic space is a kind of non-Euclidean geometry, a geometry where the sums of the angles of a triangle is not equal to 180 degrees. The curvature of hyperbolic space is negative, which means that the surface of a sphere in hyperbolic space grows faster with the diameter of the sphere then in our usual flat space.

The image allows a look into the three-dimensional hyperbolic space as it is filled out by countless regular dodecahedrons.

Billede: Charles Gunn

NB: Denne del bortskæres

VINDELFLADE

En minimalflade er en overflade, der lokalt minimerer sit areal, dvs. alle små løkker på overfladen bliver fyldt ud på den mest effektive måde. En af de bedst kendte minimalflader er vindelfladen, der har form som opkørslerne i et parkeringshus eller spiralgangen i Rundetårn. Det er muligt at forbinde to forskellige lag af vindelfladen med hinanden uden at ødelægge den arealminimerende egenskab eller få fladen til at gennemskære sig selv.

Det forbindende stykke kaldes et ”håndtag” i matematisk sprogbrug. Afhængende af hvilken etage af vindelfladen du er på, ser sådan et håndtag enten ud som et hul i gulvet eller loftet eller som en søjle, der forbinder gulvet og loftet.

A minimal surface is a surface that locally minimizes its area: for any loop on the surface, the surface fills it in in the most efficient way possible. One of the best known minimal surfaces is the helicoid, which is a shape like a spiral staircase or car park ramp. It is possible to connect different sheets of the helicoid with each other without destroying the minimal surface feature or making the surface intersect itself.

This connecting piece is called a ”handle” in mathematical terminology. Depending on which storey you are on, such a handle looks like a hole in the floor or ceiling, or even like a column which connects floor and ceiling of a storey.

Billede: Ulrich Pinkall

NB: Denne del bortskæres

BOY-OVERFLADEN

Boy-overfladen er en ikke-orienterbar overflade, som fås ved at lime et Möbiusbånd fast til kanten af en skive. Den blev opdaget af Werner Boy i 1901 og modellerer det projektive plan uden singulariteter, men med selvgennemskæringer.

Udgaven på billedet er karakteriseret ved at have mindst mulig middelkrumning, dvs. "ingen unødvendige buler". På denne måde får man den "smukkeste" realisering af Boy-overfladen set fra en matematisk synsvinkel.

The Boy surface is a nonorientable surface obtained by sewing a Möbius strip to the edge of a disk. It was found by Werner Boy in 1901 and it is a model of the projective plane without singularities (but with self-intersections).

The version shown here is characterized by its mean curvature being as small as possible. It has "no unnecessary bumps" in this sense. Here, you see the most "beautiful" possible realization of a Boy surface in a mathematically precise sense.

Billede: Ulrich Pinkall

NB: Denne del bortskæres