

STELA STRUKTURER

Projektidé framtagen av Klara Stokes från institution för matematik och matematiska statistik vid Umeå universitet

INTRODUKTION

Hur får man en konstruktion stabil med så lite material som möjligt? I det här projektet undersöks matematiken bakom frågan om vad som gör en geometrisk artikulerad struktur stel. Exempel på artikulerade strukturer är broar och stagverk, men också strukturer som görs av plattor som hänger ihop i gångjärn. Dessa strukturer används sedan som matematiska modeller i tillämpningsområden som robotik, stelhetsanalys av proteiner och design av innovativa material. Forskningsområdet har en lång historia och är ett aktivt forskningsområde fortfarande idag.

PROJEKTINSPIRATION FÖR GYMNASIEARBETET

För att modellera en artikulerad struktur kan man använda en (kombinatorisk) graf, eller ett nätverk av leder (noder) sammanbundna i par med stag av en given längd. Tänk exempelvis på en sådan struktur med 4 noder sammanbundna som en fyrkant. Fyrkanten kan pressas samman utan att längden på sidorna ändras, alltså är den inte stel. En triangel däremot är stel: det går inte att röra på en triangel utan att ändra längden på dess sidor (om man bortser från de så kallade stela rörelserna i planet. I två dimensioner går det att avgöra stelhet med kombinatorik genom att räkna antal noder och antal stag, men metoden fungerar inte i tre dimensioner. I det här projektet får du konstruera exempel av grafer för vilken det kombinatoriska räknepillkoret misslyckas för i 3D och undersöka vad du tror att de strukturer har gemensamt.

KÄLLOR/MATERIAL

<http://www.eecs.northwestern.edu/~peters/references/RigidityIntro.pdf>

<https://youtu.be/k2jKCJ8fhj0?si=w9XJ3k-Db4xGR9tl>

<https://www.youtube.com/watch?v=YBltQYe2gus>