

Projekt – Shotglas

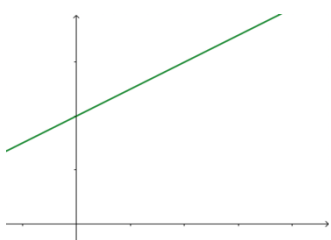
I dette projekt skal I designe jeres eget shotglas. I skal benytte jeres viden omkring funktioner og deres grafer samt omdrejningslegemet fra integralregning til at skabe glasset. Når I har designet et smukt shotglas, vil det blive 3D printet på skolens 3D printer.



Kort om funktioner og deres grafer

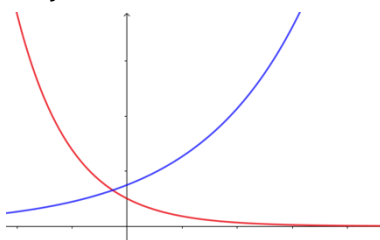
Lineær funktion:

$$y = ax + b$$



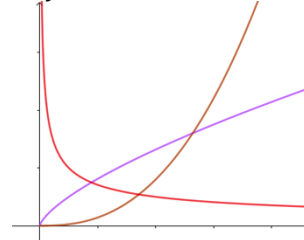
Eksponentiel funktion:

$$y = b \cdot a^x$$



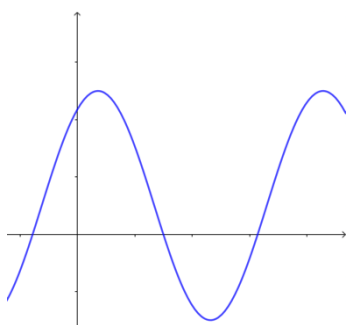
Potensfunktion:

$$y = b \cdot x^a$$



Harmonisk svingning:

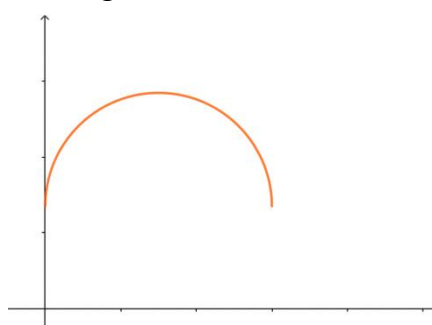
$$f(x) = A \cdot \sin(\omega \cdot x + \phi) + d$$



Halvcirkel:

$$f(x) = \sqrt{r^2 - (x - a)^2} + b$$

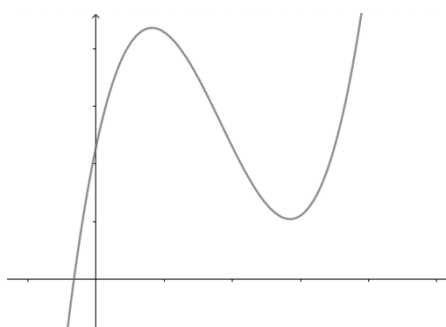
hvor (a, b) angiver cirkelns centrum, mens r angiver radius.



Polynomier:

$$f(x) = a(x - r_1)(x - r_2)(x - r_3)$$

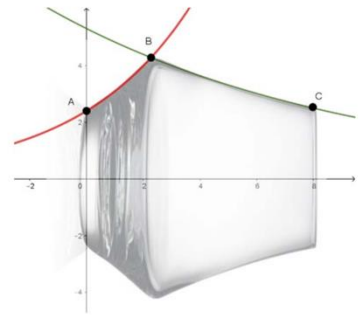
hvor r_i er rødder til grafen. Grafen til højre er ligeledes parallelforskuet opad.



Splejsning af funktioner

Når forskellige grafer for funktioner sammenstyckes kaldes det splejsning. På figuren til højre er to funktioner f_1 og f_2 splejset i punktet B med x -værdien 2. På denne måde skabes en stykkevis defineret funktion f .

$$f(x) = \begin{cases} f_1(x), & 0 \leq x \leq 2 \\ f_2(x), & 2 < x \leq 6 \end{cases}$$



Definition

Lad f være en stykkevist defineret funktion med delfunktioner f_1 og f_2 og definitionsområde delt ved $x = x_0$.

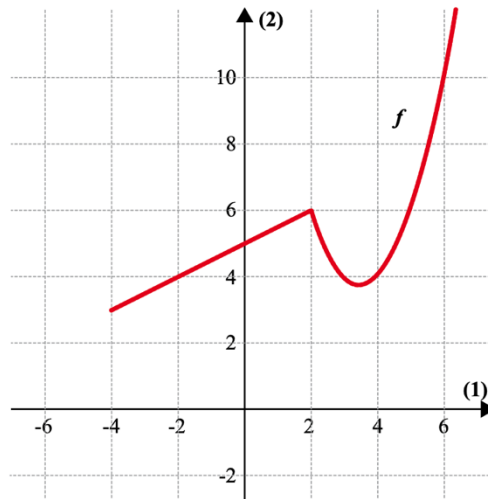
Hvis $f_1(x_0) = f_2(x_0)$, er funktionen f *kontinuerlig* i x_0 .

Grafen for f kaldes da for en *splejset graf*.

Punktet $P(x_0, f(x_0))$ kaldes et *splejsningspunkt*.

Eksempel på splejsning

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}x + 5 & , -4 \leq x < 2 \\ x^2 - 7x + 16 & , 2 \leq x \end{cases}$$



Krav til designet

Jeres design af shotglas skal overholde følgende krav:

1. Glasset må ikke overstige følgende dimensioner - $60 \times 60 \times 60$ mm, hvor én enhed på x -aksen svarer til én millimeter.
2. Der skal laves en indre og ydre funktion, som hhv. skaber glassets yderside og inderside, så der kan skabes et hult omdrejningslegeme.
3. Glasset skal indeholde mindst én splejsning.
4. Det er ikke et krav, at glasset har en fod.

Fremgangsmåde

Prøv først at lave et design ved at tegne skitser på et stykke papir. Prøv dernæst at bruge GeoGebra til at genskabe det håndtegnede design vha. grafer. Her kan I med fordel indføre skydere, så I lettere kan ændre grafernes udseende. For at lave et stykkevis defineret funktion i GeoGebra bruges kommandoen $\text{Funktion}(\langle \text{Funktion} \rangle, \langle \text{Start x-værdi} \rangle, \langle \text{Slut x-værdi} \rangle)$, der indtastes i Input. Når I har fået skabt den stykkevis definerede funktion, der passer til jeres design, begynder I at arbejde med den udleverede Maple-fil.

Slutprodukt

Når I har designet jeres glas og fået skabt et hult omdrejningslegeme, der kan printes, skal I lave en video, hvor I præsenterer jeres shotglas. Videoen skal indeholde følgende:

1. Præsentation af jeres design. Herunder skal I forklare, hvordan I har fundet jeres stykkevis definerede funktion.
2. Visning og forklaring af, hvordan jeres omdrejningslegemer fremkommer samt hvad der er vigtigt at få med i sit design, når glasset skal 3D printes.
3. Beregninger vedrørende jeres shotglas
 - Hvor meget kan jeres glas indeholde?
 - Hvor meget materiale, skal der anvendes, hvis jeres glas fuldstøbes?
 - Hvor stort er det ydre overfladeareal af jeres glas.
 - Hvis jeres shotglas skulle have mængdemarkeringer ved fx 2 cl og 4 cl, hvor skulle disse så placeres?

Videoen afleveres som en videoaflevering og tildes 2 elevtimer.