## Toppunktets placering, når andengradspolynomiets koefficienter ændres

**Opgave 1.** *Parablens toppunkt, når b og c er fastholdt og a varierer*

Bestem toppunkterne til nedenstående polynomier, og vis bestem forskriften for den rette linje der går gennem toppunkterne (opret en skyder i GeoGebra: $a∙x^{2}-4x+9$)

$$x^{2}-4x+9 $$

$$\frac{1}{2}x^{2}-4x+9 $$

$$\frac{1}{3}x^{2}-4x+9 $$

Toppunktets *y*-koordinat kan omskrives så det indeholder toppunktets *x*-koordinat

$$y\_{T}=\frac{-d}{4a}=\frac{-b^{2}+4ac}{4a}=\frac{-b^{2}}{4a}+c=\frac{b}{2}∙\frac{-b}{2a}+c=\frac{b}{2}∙x\_{T}+c$$

Når *a* varierer, vil parablens toppunktet bevæge sig langs en ret linje med ligningen

$$y=\frac{b}{2}x+c$$

**Opgave 2.** *Parablens toppunkt, når a og c er fastholdt og b varierer*

Bestem toppunkterne til nedenstående polynomier, og bestem forskriften for den parabel, der går gennem toppunkterne (opret en skyder i GeoGebra: $\frac{1}{2}x^{2}+b∙x+9$)

$$\frac{1}{2}x^{2}+9 $$

$$\frac{1}{2}x^{2}\pm 2x+9 $$

$$\frac{1}{2}x^{2}\pm 4x+9 $$

Toppunktets *y*-koordinat kan omskrives så det indeholder toppunktets *x*-koordinat

$$y\_{T}=\frac{-d}{4a}=\frac{-b^{2}+4ac}{4a}=\frac{-b^{2}}{4a}+c=-a∙\frac{b^{2}}{4a^{2}}+c=-a∙\left(\frac{-b}{2a}\right)^{2}+c-a∙x\_{T}^{2}+c$$

Når *b* varierer, vil parablens toppunktet bevæge sig langs en ny parabel med forskriften

$y=-ax^{2}+c$, der skærer *y*-aksen samme sted, men hvor parablens grene er modsatrettede i forhold til den oprindelige parabel.