

## GeoGebra-animatie en korte beschrijving/toelichting :

**De Lange versie 2:** Je ziet rechtsboven schuifbalkjes voor de waarden:  $a$ ,  $b$ ,  $c$  en  $d$  in  $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ .

In de beginstand staat alles op nul. Snap je dat je de horizontale lijn (blauw)  $y = 0$  in beeld krijgt? Zet nu in het tweede schuifbalkje:  $b = 1$ .... Snap je wat je ziet?

Zet nu de bovenste op:  $a = 1$  en de rest op nul.....

Ga nu experimenteren met  $a = 1$  EN (bijvoorbeeld:)  $b = 3$ , of  $b = -3$  en  $c = -3$  en.... andere waarden.

Heb je bijvoorbeeld  $a = 1$  EN  $b = -3$  en  $c = -3$  "vastgezet" dan kun je goed zien wat er gebeurt als je over schuifbalk  $d$  heen en weer schuift.

DOEN!!! (en je krijgt als beloning weer: INZICHT!) Zet deze hierna weer op nul.

Zolang je twee toppen ziet zul je zien dat de afstand van de linkertop ( $A$ ) tot het midden ("buigpunt"  $C$ ) even lang is als die van rechts:  $BC$ . Maar zodra de toppen verdwijnen en de grafiek het karakter krijgt zoals die van  $y = x^3$  dan zie je bij beide afstanden een vraagtekentje! Logisch!

Experimenteer naar hartenlust en stel vast dat deze animatie met schuifbalkjes de probleemstelling prachtig visualiseert!

Wil je een (automatische) animatie van het effect van elke-schuifbalk-apart dan kan dat uitsluitend als je de Geogebra-app download en het GeoGebra-bestand zelf opent (als "eigenaar") en bewerkt door op een schuifbalkje bijvoorbeeld  $a$  MET RECHTS te klikken en "animatie aan" aan-te-vinken.

Om het uit te zetten: wéér met rechts klikken en ... uit-vinken, waarna je eens kunt kijken wat de effecten zijn van een volgend schuifbalkje.

Het klinkt misschien vreemd, maar WIJ vinden dat iedere scholier en student met wiskunde B en/of D (i.i.g. vanaf 4VWO) de Geogebra-app (of complete versie (Geogebra Classic e.d.) zou moeten hebben op PC, Laptop of Chromebook.

..... Een kleine tablet ; PDA en i-phone is naar onze mening iets te klein.

Er is wel een **automatische animatie aangebracht voor de eerste 3 schuifbalkjes TEGELIJK**, die je kunt starten door op de PLAY-button ► ( linksonder) te klikken.

Standaard staat die op Pauze || ...Zet wel de waarden flink verschillend bijvoorbeeld:

$a = 1$ ;  $b = -2$  en  $c = -5$  ... En daarna nog eens alle drie anders en dan pas Play...

Dit alles vind je in <https://www.geogebra.org/m/djmkhmvj>

Wil je slechts twee schuifbalkjes zien "meespelen"? [www.geogebra.org/m/w4e4jwas](http://www.geogebra.org/m/w4e4jwas) (**De Lange versie 1**)...

Zowel Alphons als ik, willen graag dat meer leerlingen wetenschap en met name wiskunde bedrijven door middel van Geogebra. De eerste-de-beste leerling die een werkende animatie toestuur om het effect te zien van **elke schuifbalk apart, in-één-GeoGebra-animatie** (- bestand) krijgt een cadeau-bon van € 20,- toegestuurd.

Stuur je inzending naar [ton@raves.nl](mailto:ton@raves.nl) en wacht een paar dagen op de beoordeling. Succes!