**maximale oppervlakte**

**Klas**: 3 HAVO/ 3 VWO

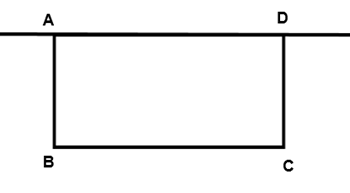
**Onderwerp**:   
Vergelijkingen oplossen/ modelleren/ Maximaliseren (bepalen top)

**Leerdoel**:   
Leerlingen bepalen de maximale oppervlakte van een rechthoek.  
Het doel is eigenlijk het combineren van voorkennis uit de hoofdstukken die ze al gehad hebben   
(zou ook kunnen passen bij hoofdstuk waarin leerlingen de top van een parabool bepalen).

**Omschrijving**:   
Leerlingen moeten bij onbekende ‘x’ een formule maken voor de oppervlakte van een rechthoek.  
Vervolgens moeten ze deze oppervlakte maximaliseren doormiddel van het bepalen van de ‘top’.

**Past bij**:   
Moderne Wiskunde , Editie 10, 3 VWO Hoofdstuk 9

# Opdracht



De punten *A, B*, *C* en *D*  
vormen samen een rechthoek.

De totale lengte van de lijnstukken   
*AB*, *BC* en *CD* is 12.

Bereken de maximale oppervlakte van rechthoek *ABCD*.

*(mogelijke) Uitwerkingen:*

B (12-2B) = Oppervlakte B ∙( ) = B ∙ (6 – ½ B) = Oppervlakte

Opp = 12B – 2B2 Opp = 6B – ½ B2   
12B – 2B2 = 0 6B – ½ B2 = 0

B(12-2B) = 0 B(6 – ½ B) = 0  
B = 0 of B = 6 B = 0 of B = 12

Dus maximaal bij B = 3 Dus maximaal bij B = 6

Oppervlakte: 3 ∙ 6 = 18 Oppervlakte: 6 ∙ 3 = 18

# Gebruik in de klas

**Voorkennis leerlingen**:  
Leerlingen hebben geleerd een kwadratische vergelijking op te lossen en daarmee de coördinaten van de top van een grafiek te bepalen.

**Voorbereiding docent**:  
De docent stimuleert de leerlingen tot het combineren van voorkennis uit voorgaande hoofdstukken.  
Verder is er geen specifieke voorbereiding nodig.

**Hoe uit te voeren?**:

* De docent projecteert de opdracht op het bord
* Leerlingen gaan 5 minuten aan de slag in groepjes van 2
* De docent loopt rond en noteert op het bord welke woorden/stappen hij zoal opvangt bij de leerlingen.
* Na 5 minuten kijkt de docent of de leerlingen al tot een antwoord of strategie zijn gekomen. IS dit niet zo, dan kan de docent een of meerdere van onderstaande hulpvragen stellen en de leerlingen vervolgens weer aan de slag laten gaan.
* 5 minuten bespreken van (mogelijke) uitwerking.

**Wat hierna?**:

De docent kan de leerling wijzen op het belang van het ‘kiezen’ van een variabele bij het opstellen van een formule. Dit soort denkstappen zijn zaken die meer en meer van leerlingen verwacht worden.

Je kunt deze opdracht op een later tijdstip opnieuw uitvoeren en laten zien dat het allemaal makkelijker en sneller kan:  
Formule 🡪 Nulpunten 🡪 Top ( = maximum) In klas 3

Formule 🡪 GR 🡪 Maximum (indien GR in bezit) In klas 3 / 4

Formule 🡪 afgeleide = 0 🡪 Maximum In klas 4

**Mogelijkheden tot differentiatie**:

Je kunt de getallen natuurlijk aanpassen (maar dan komen de antwoorden wel minder mooi uit).  
Wel kun je andere maximalisatie opdrachten toevoegen (bijvoorbeeld inhoud waarbij de lengte 2\* zo groot is als de breedte).   
  
Je zou leerlingen ook een grafiek kunnen laten tekenen en grafisch de oplossing laten bepalen.

Heb je in de klas al een grafische rekenmachine, dan kun je de leerlingen ook met de GR het maximum laten bepalen (in principe is het modelleren, het komen naar de juiste formule, het belangrijkste onderdeel van deze opdracht).

**Tips**:

* Zeg nog niet te veel! Leerlingen moeten zelf tot de conclusie komen dat ze een formule moeten maken.
* Als leerlingen er niet uitkomen kun je stap voor stap hints weggeven (zie hieronder)
* Als belangrijke tip kun je leerlingen meegeven dat ze, wanneer ze er met een variabele niet uitkomen, de leerlingen ook eerst getallenvoorbeelden kunnen kiezen en dan daarna het getal kunnen vervangen door een ‘x’, dat helpt.
* Laat leerlingen vooral zelf een strategie kiezen. Je kunt zowel voor de breedte als voor de lengte ‘x’ kiezen. Laat leerlingen desnoods beide mogelijkheden uitwerken (zelfde resultaat).

**Vragen en hints om leerlingen te helpen**:

* Wat is het belangrijkste woord? Maximaal
* Waar denk je aan bij maximaal? Top
* Hoe bepaal je een top? Tussen nulpunten in
* Hoe kun je nulpunten berekenen? Met een functievoorschrift
* Hoe maak ik een functievoorschrift? Dan heb je een variabele (x) nodig
* Maak eerst eens een getallenvoorbeeld
* Vervang het getal door een letter x
* Maak de formule en werk verder uit