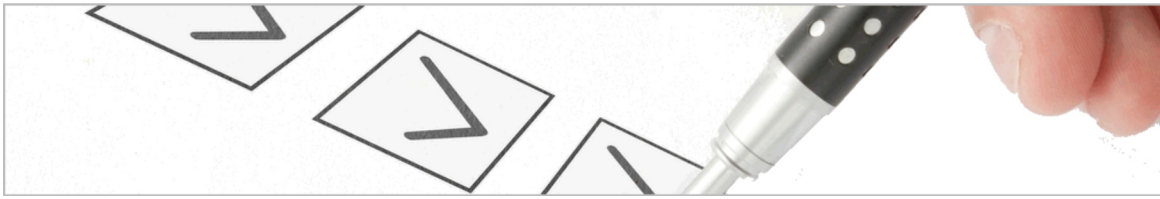


# Checklist 3 VWO wiskunde



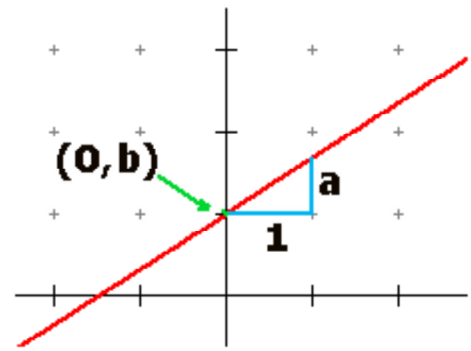
## klas 3 vwo

 [Checklist VWO klas 3.pdf](#)

Willems

# 1. Hoofdstuk 1 - lineaire problemen

- ✓ Ik weet dat de formule  $y = ax + b$  hoort bij de grafiek hiernaast.
- ✓ Ik kan bij een lineaire formule de grafiek tekenen.
  - ✓ Met een tabel
  - ✓ Met de richtingscoëfficiënt en het snijpunt met de  $y$ -as
  - ✓ Met de snijpunten met de  $x$ - en  $y$ -as.
- ✓ Ik kan voor een willekeurig punt controleren of het punt op een gegeven lijn ligt.
- ✓ Ik kan lineaire formules ook gebruiken bij andere letters dan  $x$  en  $y$ .
- ✓ Ik kan de formule opstellen van een lijn bij een gegeven grafiek.
- ✓ Ik kan de formule opstellen van een lijn door twee willekeurige punten.
- ✓ Ik kan de formule opstellen van een lijn bij gegeven richtingscoëfficiënt en een punt.
- ✓ Ik weet dat bij evenwijdige lijnen de richtingscoëfficiënt hetzelfde is.
- ✓ Ik kan lineaire vergelijkingen oplossen, ook met haakjes en/of breuken.
- ✓ Ik kan de snijpunten van een lijn met de  $x$ - of  $y$ -as berekenen.
- ✓ Ik kan het snijpunt van twee lineaire grafieken berekenen.
- ✓ Ik weet wat de haakjesnotatie is. Bijvoorbeeld:  $f(x) = ax + b$ .
- ✓ Ik weet wat een functie is. Ik weet dat 'x' het origineel is en 'y' het beeld.
- ✓ Ik kan rekenen met functies waarin een parameter voorkomt.
- ✓ Ik kan bij een lineaire vergelijkingen met twee variabelen de grafiek tekenen,  $x$  of  $y$  vrijmaken en de richtingscoëfficiënt en de coördinaten van het snijpunt met de  $y$ -as bepalen.
- ✓ In kan bij een probleem een stelsel van twee vergelijkingen met twee onbekenden opstellen.
- ✓ Ik kan een lineair stelsel van twee vergelijkingen met twee onbekenden oplossen.



---

## Algemene tips

---

- ✓ Er zijn drie manieren om grafieken te tekenen van lineaire formules. Een tabel maken was handig voor klas 1 en 2 maar in de 3e klas doe je dat anders, handiger.
- ✓ Als je richtingscoëfficiënt een breuk is dan moet je bedenken dat bijvoorbeeld  $\frac{2}{5}$  hetzelfde is als '5 eenheden naar rechts, twee omhoog...'.  
De richtingscoëfficiënt is de verticale toename gedeeld door de horizontale toename.
- ✓ Bij de formule  $y = ax + b$  is  $a$  de richtingscoëfficiënt en  $(0, b)$  het snijpunt met de  $y$ -as.
- ✓ Op de website kan je voorbeelden vinden van functies met een parameter.

---

## Website

---

- ✓ [lineaire problemen](#)

## 2. Hoofdstuk 2 - berekenen en bewijzen

- ✓ Ik weet dat in een verhoudingstabel de kruisproducten gelijk zijn.
- ✓ Ik de ontbrekende getallen berekenen in een verhoudingstabel.
- ✓ Ik weet wat een parallelprojectie is.
- ✓ Ik weet dat evenwijdige lijnen van elk tweetal lijnen lijnstukken afsnijden waarvan de lengtes in een verhoudingstabel passen.
- ✓ Ik weet wat gelijkvormige figuren zijn.
- ✓ Ik weet dat bij gelijkvormige driehoeken de overeenkomstige hoeken gelijk zijn en de zijden van de ene driehoek evenredig zijn met de bijbehorende zijden van de andere driehoek.
- ✓ Ik weet dat twee driehoeken gelijkvormig zijn als ze twee paar gelijke hoeken hebben.
- ✓ Ik kan gelijke hoeken herkennen in allerlei situaties zoals bij F-hoeken en Z-hoeken.
- ✓ Ik kan gebruik maken van gelijkvormigheid bij het berekenen van lengten van lijnstukken.
- ✓ Ik kan een variabele invoeren bij het berekenen van de lengte van een lijnstuk.
- ✓ Ik kan gelijkvormigheid toepassen bij het berekenen van lengten van lijnstukken in ruimtelijke figuren (wiskunde B).
- ✓ Ik het verschil benoemen tussen stelling, definitie, bewijs en vermoeden.
- ✓ Ik weet dat het geven van één tegenvoorbeeld voldoende is om aan te tonen dat een vermoeden niet juist is.
- ✓ In eenvoudige gevallen kan ik via redeneren een conclusie trekken uit een aantal gegevens.
- ✓ Ik kan eenvoudige stellingen bewijzen.
- ✓ Ik weet wat een middenparallel en een zwaartelijn in een driehoek is.
- ✓ Ik weet dat de zwaartelijnen in een driehoek elkaar in stukken verdelen die zich verhouden als 1 : 2.
- ✓ Ik kan de stellingen van de omtrekshoek, middelpuntshoeken de koordenvierhoek toepassen bij het berekenen van hoeken in cirkels.
- ✓ Ik ken de stelling van Thales.
- ✓ Ik kan de stelling van Thales toepassen bij berekeningen in cirkels.

---

### Algemene aanwijzingen

---

- ✓ Zoek eerst de gelijkvormige driehoeken. Kijk naar de overeenkomstige hoeken! Stel een tabel op met de overeenkomstige zijden. Vul in wat je weet en kijk welke onbekende zijden je kan berekenen.
- ✓ Soms is de stelling van Pythagoras nodig
- ✓ Soms kan je voor een lijnstuk  $x$  nemen en ander lijnstuk uitdrukken in  $x$ .
- ✓ ...
- ✓ ...
- ✓ ...

---

### Website

---

- ✓ **berekenen en bewijzen**

### 3. Hoofdstuk 3 - kwadratische problemen

- ✓ Ik weet wat een kwadratische functie is en ik herken de verschillende notaties voor een functie.
- ✓ Ik kan bij gegeven  $x$  de bijbehorende  $y$  in een formule van de vorm  $y = ax^2 + bx + c$  berekenen.
- ✓ Ik kan contoleren of een punt waarvan de coördinaten gegeven zijn op de grafiek van een gegeven functie ligt.
- ✓ Ik weet dat de grafiek van een kwadratische functie een parabool is en ik ken de begrippen dalparabool en bergparabool. Ik weet dat bij de formule  $y = ax^2 + bx + c$  de grafiek een dalparabool is als  $a > 0$  en dat de grafiek een bergparabool is als  $a < 0$ .
- ✓ Ik kan kwadratische vergelijkingen oplossen door het rechterlid op 0 te herleiden en het linkerlid, eventueel na vereenvoudiging, te ontbinden in factoren.
- ✓ Ik kan praktische problemen oplossen door de onbekende  $x$  te stellen en vervolgens een kwadratische vergelijking op te lossen.
- ✓ Ik weet hoe je de coördinaten van de snijpunten van grafieken en met name van parabolen met de  $x$ -as en met de  $y$ -as kunt berekenen.
- ✓ Ik herken een kwadratisch verband aan de vorm van de formule  $y = a(x - d)(x - e)$  en ik kan uit de formule de coördinaten van de snijpunten met de  $x$ -as aflezen.
- ✓ Ik kan de formule opstellen van de vorm  $y = a(x - d)(x - e)$  aan de hand van de coördinaten van de snijpunten van de parabool met de  $x$ -as en de coördinaten van een gegeven derde punt.
- ✓ Ik weet dat de grafiek van  $y = ax^2 + c$  ontstaat uit de grafiek van  $y = ax^2$  door een verschuiving over  $c$  in verticale richting.
- ✓ Ik weet dat de grafiek van  $y = a(x-p)^2$  ontstaat uit de grafiek van  $y = ax^2$  door een verschuiving over  $p$  in horizontale richting.
- ✓ Ik kan de coördinaten van de top bepalen van de parabool  $y = a(x-p)^2 + q$ .
- ✓ Ik kan de formule opstellen van de vorm  $y = a(x-p)^2 + q$  aan de hand van de coördinaten van de top van een parabool en de coördinaten van een gegeven derde punt.
- ✓ Bij drietermen zoals  $x^2 + 6x + 8$  kan ik het kwadraat afsplitsen.
- ✓ Bij drietermen zoals  $3x^2 + 6x + 8$  kan ik het kwadraat afsplitsen (wiskunde B).
- ✓ Ik kan met behulp van kwadraatafsplitsen bepalen wat de coördinaten van de top van de parabool  $y = ax^2 + bx + c$  is, zowel voor  $a = 1$  als voor  $a \neq 1$  (wiskunde B).
- ✓ Ik kan kwadratische vergelijkingen van de vorm  $(x + p)^2 = q$  oplossen en daarbij onderscheid maken tussen de situaties  $q > 0$ ,  $q = 0$  en  $q < 0$ .
- ✓ Ik weet dat er verschillende methoden zijn om kwadratische vergelijkingen op te lossen.

---

#### Algemene aanwijzingen

---

- ✓ Denk bij het invullen van een negatieve  $x$ -waarde aan de haakjes.
- ✓ Bij (meetkundige) toepassingen van kwadratische vergelijkingen is het vaak de 'bedoeling' om voor een onbekende lengte  $x$  te nemen en andere lijnstukken, de omtrek of de oppervlakte dan uit te drukken in  $x$ .

---

#### Website

---

- ✓ [kwadratische problemen](#)

## 4. Hoofdstuk 4 - statistiek en procenten

- ✓ Ik kan gegevens uit (kranten)artikelen gebruiken voor het maken van berekeningen.
- ✓ Ik kan gegevens uit (kranten)artikelen combineren zodat nieuwe informatie wordt verkregen.
- ✓ Ik kan rekenen met grote getallen.
- ✓ Ik kan gegevens uit tabellen combineren zodat nieuwe informatie wordt verkregen.
- ✓ Ik kan de procentuele toename (afname) berekenen bij gegeven beginhoeveelheid en eindhoeveelheid.
- ✓ Ik ken het begrip vermenigvuldigingsfactor bij een procentuele verandering.
- ✓ Ik weet dat bij een procentuele toename van 8% OUD de vermenigvuldigingsfactor 1,08 is.
- ✓ Ik weet dat bij een procentuele afname van 8% OUD de vermenigvuldigingsfactor 0,92 is.
- ✓ Ik kan rekenen met herhaalde procentuele veranderingen.
- ✓ Ik kan afronden in de geest van de context.
- ✓ Ik kan de beginhoeveelheid berekenen bij gegeven groeipercentage en eindhoeveelheid.
- ✓ Ik kan de totale hoeveelheid berekenen als een zeker percentage van het geheel gegeven is.
- ✓ Ik kan allerlei grafische weergaven van cijfermateriaal aflezen en tekenen
- ✓ In concrete situaties kan ik een verstandige keuze maken tussen de verschillende mogelijkheden van grafische verwerking.
- ✓ Ik weet dat een verkeerd gebruik van grafische verwerking een misleidende indruk kan geven over het cijfermateriaal.
- ✓ Ik weet aan welke eisen een grafiek moet voldoen zo, dat geen misleidende indruk ontstaat.

---

### Algemene aanwijzingen

---

- ✓ Rond geldbedragen af op hele centen, tenzij anders gevraagd.
- ✓ Rond percentages af op één decimaal, tenzij anders gevraagd.
- ✓ Let op bij het afronden ook op honderdtallen e.d.
- ✓ Er zijn (zeg maar) 7 verschillende soorten berekeningen met procenten. Zorg dat je die goed kent, zodat je alle berekeningen met procenten foutloos kunt maken.
- ✓ Bij procenten is het verreweg het handigst om met groeifactoren te rekenen. Dat is wel lastig, maar uiteindelijk de beste manier. Als je 't eenmaal doorhebt dan worden heel veel berekeningen veel gemakkelijker en sneller.
- ✓ Je kunt ook verhoudingstabellen gebruiken. Kijk goed wat 'oud' en 'nieuw' is en wat 'de toe- of afname' is.

---

### Website

---

- ✓ [statistiek en procenten](#)

## 5. Hoofdstuk 5 - allerlei vergelijkingen

- ✓ Ik kan de vorm  $a(b + c)$  herleiden.
- ✓ Ik kan de vorm  $(a + b)(c + d)$  herleiden.
- ✓ Ik kan zonder tussenstap de merkwaardige producten  $(a + b)^2$ ,  $(a + b)(a - b)$  en  $(a - b)^2$  herleiden.
- ✓ Ik kan vormen zoals  $(3y)^2$ ,  $(x + 2y)(2x - y - 4)$  en  $(2x + 1)^3$  herleiden.
- ✓ Ik kan een som en een verschil van hierboven genoemde vormen herleiden.
- ✓ Ik kan bovengenoemde herleidingen toepassen bij praktische problemen.
- ✓ Ik kan kwadratische vergelijkingen oplossen door het rechterlid op 0 te herleiden en het linkerlid, eventueel na vereenvoudiging, te ontbinden in factoren.
- ✓ Ik weet wat er bedoeld wordt met de abc-formule en met de discriminant D van een kwadratische vergelijking.
- ✓ Ik kan de abc-formule gebruiken bij het oplossen van kwadratische vergelijkingen.
- ✓ Ik weet hoe het aantal oplossingen van een kwadratische vergelijking afhangt van de discriminant.
- ✓ Ik weet wat het verband is tussen de discriminant en de ligging van de parabool ten opzichte van de x-as.
- ✓ Ik weet dat er verschillende methoden zijn om kwadratische vergelijkingen op te lossen.
- ✓ Ik kan de meest handige methode kiezen bij het oplossen van een kwadratische vergelijking.
- ✓ Ik kan praktische problemen oplossen door de onbekende x te stellen en vervolgens een kwadratische vergelijking op te lossen.
- ✓ Ik weet wat omgekeerd evenredige verbanden zijn.
- ✓ Ik kan een hyperbool tekenen bij een omgekeerd evenredig verband.
- ✓ Ik herken omgekeerd evenredige verbanden in praktische situaties.
- ✓ Ik kan gebroken vergelijkingen van de vorm  $\frac{a}{bx + c} = d$  oplossen.
- ✓ Ik kan bij het rekenen met wortels de volgende regels toepassen:
  - ✓  $(\sqrt{a})^2 = a$
  - ✓  $\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}$
  - ✓  $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$
- ✓ Ik kan een factor voor het wortelteken brengen.
- ✓ Ik kan de wortel uit de noemer van een breuk wegwerken (wiskunde B).
- ✓ Ik kan wortelvergelijkingen van de vorm  $\sqrt{ax + b} = c$  oplossen.

---

### Algemene aanwijzingen

---

- ✓ Houd je aan de rekenregels. Ga niet zelf 'dingen' verzinnen die niet kloppen...
- ✓ Je kunt steeds teller en noemer delen door hetzelfde en breuken met dezelfde noemer kan je optellen. Maak de breuken gelijknamig indien nodig.
- ✓ Gebruik 'teller keer teller noemer keer noemer' en 'delen door een breuk is vermenigvuldigen door het omgekeerde' en dan kan het eigenlijk niet fout gaan...

---

### Website

---

- ✓ [allerlei vergelijkingen](#)

## 6. Hoofdstuk 6 - goniometrie

- ✓ Ik ben op de hoogte dat er in een verhoudingstabel allerlei wetmatigheden gelden en dat een handige manier om 'onbekenden' uit te rekenen is gebruik te maken van kruislings vermenigvuldigen.
- ✓ Ik ben bekend met rechthoekige driehoeken, rechthoekszijden en schuine zijde. Ik kan onbekende zijden uitrekenen met de stelling van Pythagoras.
- ✓ Ik kan kijkend vanuit een hoek de overstaande en aanliggende rechtshoekszijde onderscheiden.
- ✓ Ik kan eenvoudige gebroken vergelijkingen oplossen.
- ✓ Ik kan in een rechthoekige driehoek het hellingsgetal en het hellingspercentage uitrekenen.
- ✓ Ik begrijp dat het hellingsgetal hetzelfde is als de tangens van de hellingshoek.
- ✓ Ik kan met mijn rekenmachine de hoek omrekenen naar de tangens en andersom.
- ✓ Ik kan in rechthoekige driehoeken hoeken en zijden uitrekenen met de tangens, sinus en de cosinus.
- ✓ Ik kan bij een gelijkbenige driehoek (waarvan de zijden gegeven zijn) de hoeken berekenen.
- ✓ Ik kan als het nodig is geschikte hulplijnen tekenen zodat je rechthoekige driehoeken krijgt waarbij je met de goniometrische verhoudingen zijden en hoeken kunt uitrekenen.
- ✓ Ik ben bekend hoe je opgaven met het werkschema kunt aanpakken.
- ✓ Ik kan de lengten van lijnstukken berekenen met:
  - ✓ de stelling van Pythagoras
  - ✓ gelijkvormige driehoeken
  - ✓ goniometrische verhoudingen
- ✓ Ik kan ook berekeningen in ruimtefiguren doen:
  - ✓ een geschikte rechthoekige driehoek of een geschikt diagonaalvlak zoeken
  - ✓ ik teken daarvoor de driehoek of het diagonaalvlak apart
  - ✓ ik gebruik de juiste (of handigste) goniometrische verhouding
- ✓ Ik kan bij toepassingen geschikte hulplijnen tekenen.

---

### Algemene aanwijzingen

---

- ✓ ...

---

### Website

---

- ✓ **berekeningen met sinus, cosinus en tangens**

## 7. Hoofdstuk 7 - ongelijkheden en parabolen

- ✓ Ik kan lineaire vergelijkingen oplossen
- ✓ Ik weet hoe de topformule en de nulpuntenformule werkt
- ✓ Ik kan lineaire ongelijkheden oplossen
- ✓ Ik weet bij ongelijkheden wanneer en waarom het teken omklapt als je vermenigvuldigt of deelt met een negatief getal
- ✓ Ik weet hoe je intervallen noteert
- ✓ Ik weet hoe je ongelijkheden met grafieken kunt oplossen
- ✓ Ik kan kwadratische vergelijkingen oplossen
- ✓ Ik kan kwadratische vergelijkingen ongelijkheden oplossen
- ✓ Ik ken alle mogelijke situaties bij het oplossen van kwadratische ongelijkheden
- ✓ Ik kan van  $y = ax^2 + bx + c$  de coördinaten van de top berekenen met  $x_{top} = \frac{-b}{2a}$
- ✓ Ik weet wat substitueren is.
- ✓ (B) Ik kan bij functies met parameters  $y_{top}$  uitdrukken in de parameter
- ✓ (B) Ik kan bij functies met een parameter bij verschillende situaties de waarde(n) van de parameter(s) bepalen

---

### Algemene aanwijzingen

---

- ✓ Gebruik de ABC-formule alleen als het niet anders kan.
- ✓ Bij 't oplossen van tweedegraadsvergelijkingen is buiten haakjes halen of de product-som-methode handiger en sneller.
- ✓ Bij de ABC-formule is de kans op fouten vele malen groter.
- ✓ Denk aan de mintekens, gebruik haakjes!
- ✓ Bij sommige opgaven in de toets staat 'gebruik niet de ABC-formule. Dat je 't maar weet:-)
- ✓ Werk netjes en zorgvuldig.

---

### Website

---

- ✓ **ongelijkheden en parabolen**



## 8. Hoofdstuk 8 - allerlei verbanden

- ✓ Ik ken de algemene lineaire formule als  $y = ax + b$  met  $a$  de richtingscoëfficiënt en  $(0, b)$  als het snijpunt van de grafiek met de  $y$ -as. Ik kan bij een gegeven grafiek van een lineair verband de formule opstellen.
- ✓ Ik kan de grafiek van een functie **verticaal verschuiven** door bij het functievoorschrift een getal op te tellen of af te trekken. Ik weet dat als je  $x$  vervangt door  $x - p$  de grafiek  $p$  naar **rechts** verschuift.
- ✓ Ik weet wat exponentiële groei is, welke formule daar bij hoort en ik ben bekend met het begrip groeifactor per tijdseenheid.
- ✓ Ik kan bij een procentuele toe- of afname de groeifactor per willekeurige tijdseenheid uitrekenen.
- ✓ Ik kan bij een gegeven tabel onderzoeken of er (bij benadering) sprake is van een exponentieel verband.
- ✓ Ik kan bij een gegeven tabel van een exponentieel verband de formule opstellen.
- ✓ Ik kan bij een procentuele toe- of afname met groeifactoren de totale toe- of afname berekenen, ook over langere perioden.
- ✓ Ik kan bij een gegeven tabel vaststellen of er sprake is van lineaire of exponentiële groei. Ik kan bij beide soorten groei de formules opstellen:
  - ✓ Lineaire groei:  $N = at + b$  met  $N$  de hoeveelheid,  $a$  de richtingscoëfficiënt,  $b$  de startwaarde en  $t$  de tijd.
  - ✓ Exponentiële groei:  $N = b \cdot g^t$  met  $N$  de hoeveelheid,  $b$  de startwaarde,  $g$  de groeifactor en  $t$  de tijd.
- ✓ Ik kan bij een periodiek verband periode, evenwichtsstand en amplitude bepalen.
- ✓ Ik ken de formule van een machtsfunctie als  $f(x) = ax^n$ .
- ✓ Ik ken de vorm van de grafieken van machtsfuncties. Ik maak daarbij onderscheid tussen functies waarbij  $n$  even of oneven is en of de waarde van  $a$  positief of negatief is.
- ✓ Ik kan vergelijkingen van het type  $x^n = a$  oplossen en ik weet hoe je aan de waarde van  $a$  en  $n$  kan zien hoeveel oplossingen er zijn.
- ✓ Ik kan de grafiek van een machtsfunctie naar links, naar rechts, naar onderen of naar boven verschuiven. Daarnaast kan je de grafiek vermenigvuldigen met een factor ten opzichte van de  $x$ -as. Ik weet hoe je dan het functievoorschrift moet veranderen.
- ✓ Ik kan machtsvergelijkingen oplossen met behulp van ontbinden in factoren en de kennis van machtsfuncties.

---

### Algemene aanwijzingen

---

✓ ...

---

### Website

---

✓ [allerlei verbanden](#)

## 9. Hoofdstuk 9 - statistiek

- ✓ Ik kan rekenen met procenten, breuken, procentuele toename, procentuele afname en groeifactoren.
- ✓ Ik kan bij een aantal waarnemingen het (rekenkundig) gemiddelde, de mediaan en de modus berekenen.
- ✓ Ik kan in een **frequentietabel** de frequenties vinden van de waarnemenigsgetallen. Dat kunnen de **absolute** frequenties zijn maar ook de **relatieve** frequenties. Ik kan daarbij de centrummaten bepalen.
- ✓ Ik begrijp dat je grotere hoeveelheden gegevens in een klassenverdeling kan weergeven. Ik ken de begrippen klassenbreedte, linker- en rechterklassegrens en klassemidden.
- ✓ Ik kan van een aantal waarnemingen de mediaan en de kwartielen bepalen.
- ✓ Naast de centrummaten ken ik ook een aantal maten voor spreiding zoals de spreidingsbreedte en de kwartielafstand.
- ✓ Ik kan een boxplot tekenen en ken de betekenis van deze grafische weergave. Ik weet dat je in een boxplot de kleinste waarde,  $q_1$ , de mediaan,  $q_3$  en de grootste waarde kan aflezen.
- ✓ Ik weet dat de boxplot de waarnemingen in vier delen opdeelt die elk 25% van de waarnemingen bevat.
- ✓ Ik weet dat In een spreidingsdiagram je de punten kunt vinden die steeds twee gepaarde waarnemingen voorstellen: een **puntenwolk**.
- ✓ Ik weet hoe je aan een spreidingsdiagram kan zien of variabelen een negatieve correlatie, geen correlatie en een positieve correlatie hebben.
- ✓ Ik ben bekend met telproblemen met en zonder herhaling. Ik kan daarbij een boomdiagram of een wegediagram gebruiken.
- ✓ Ik ben bekend met de vermenigvuldigingsregel voor telproblemen.
- ✓ Ik kan telproblemen oplossen met en zonder herhaling.

---

### Algemene aanwijzingen

---

- ✓ ...

---

### Website

---

- ✓ [statistiek](#)