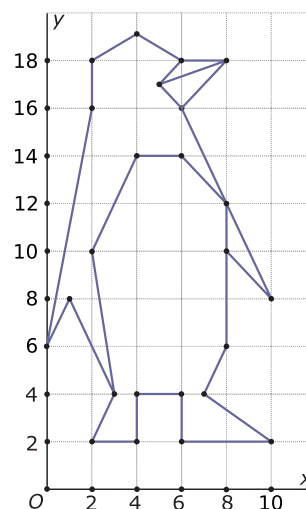


## 1.6 Coördinaten

### Inleiding

Om in een plat vlak of in de ruimte nauwkeurig plaats te bepalen zijn roosters ingevoerd. En dan worden die van getallen voorzien, coördinaten heten ze. Je leert nu werken met coördinaten.



Figuur 1

### Je leert in dit onderwerp

- punten tekenen in een assenstelsel met  $x$ -as,  $y$ -as en oorsprong;
- een punt in een assenstelsel aangeven met coördinaten;
- wat een roosterpunt is.

### Voorkennis

- de ligging van lijnen, punten, lijnstukken ten opzichte van elkaar beschrijven met de begrippen: snijgend, snijpunt, loodrecht en evenwijdig;
- een cirkel tekenen met gegeven straal of diameter en middelpunt en een driehoek met gegeven zijden tekenen;
- een aantal soorten vlakke figuren herkennen en de naam en enkele eigenschappen benoemen.

### Verkennen

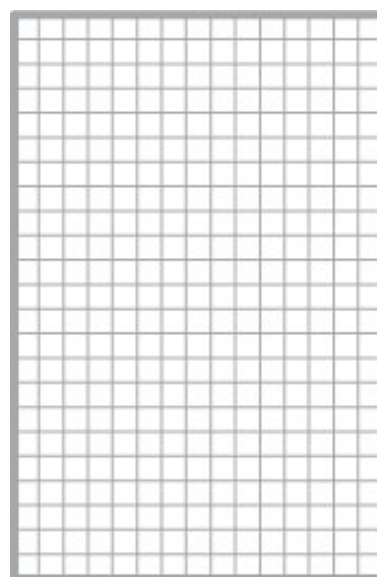
#### Opgave V1

Je ziet een bord met daarop een rooster. Elk roostervierkantje is 5 cm bij 5 cm.

- a** Hoe zou je op zo'n schoolbord de plaats van een punt kunnen aanduiden?

Voor het aanduiden van de plaats van een punt heb je soms één, soms twee en soms nog meer getallen nodig. Bovendien moet je een beginpunt kiezen.

- b** Hoe geef je een punt aan op een getallenlijn?
- c** Hoeveel getallen heb je nodig om de plaats van een punt in de ruimte vast te leggen?
- d** Hoeveel getallen heb je nodig voor de plaats van een punt op het aardoppervlak?
- e** Kun je een situatie bedenken waarin je vier getallen nodig hebt om de plaats van een punt weer te geven?



Figuur 2

## Uitleg

Om de plaats van een punt in een vlak vast te leggen, gebruik je een rooster. Maar alleen een rooster is niet genoeg, je moet ook getallen gebruiken en een startpunt kiezen. Omdat er twee basisrichtingen zijn, gebruik je per punt twee getallen. Die getallen heten coördinaten. Het punt ten opzichte waarvan je de positie bepaalt heet de "oorsprong".

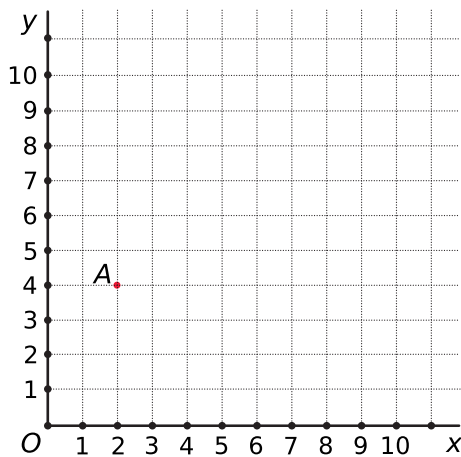
De plaats van de oorsprong  $O$  mag je in principe zelf kiezen. Maar het is handig om er afspraken over te maken zodat ook anderen iets aan je coördinaten hebben. Voorlopig kies je de oorsprong links onderaan je assenstelsel. (Later gaat dat veranderen!)

Van daaruit maak je om het tellen te vergemakkelijken twee halve lijnen: de (horizontale)  $x$ -as en de (verticale)  $y$ -as.

Elk punt krijgt dan een  $x$ -coördinaat en een  $y$ -coördinaat.

In de figuur kun je de coördinaten van het punt  $A$  aflezen: twee getallen tussen haakjes met de  $x$ -coördinaat voorop. Dus hier  $A(2,4)$ .

De punten die precies liggen op een plek waar twee roosterlijnen elkaar snijden, heten roosterpunten.



Figuur 3

[Bekijk de applet: assenstelsel](#)

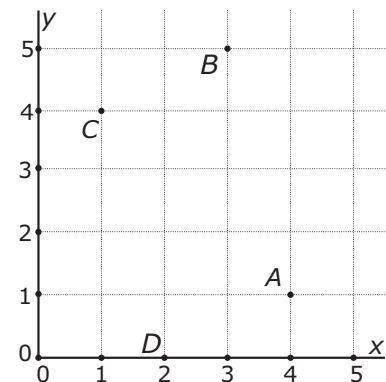
### Opgave 1

Geef op het assenstelsel op het [werkblad](#) de volgende punten aan:  $B(5,2)$ ,  $C(2,5)$ ,  $D(8,1)$ ,  $E(0,9)$ ,  $F(9,0)$  en  $G(7,7)$ .

### Opgave 2

Je ziet een rooster waarop een assenstelsel is getekend. Verder is er een aantal punten aangegeven.

- Welke coördinaten heeft de oorsprong  $O$ ?
- Schrijf de coördinaten van de getekende punten op.
- Schrijf de coördinaten op van drie punten op de  $x$ -as.
- Schrijf de coördinaten op van drie punten op de  $y$ -as.



Figuur 4

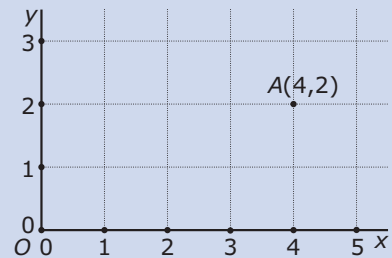
## Theorie en voorbeelden

### Om te onthouden

Om de plaats van een punt in een vlak vast te leggen, gebruik je een assenstelsel. Zo'n **assenstelsel** heeft twee assen: een **x-as** en een **y-as**. De x-as is de horizontale as en de y-as de verticale as. Het snijpunt van de assen noem je de **oorsprong**  $O$ . Punt  $A$  ligt op een **roosterpunt**. De plaats van een punt kun je nu aangeven met twee getallen. Je noemt die getallen **coördinaten**: de x-coördinaat en de y-coördinaat.

Je ziet hier dat  $O(0,0)$ .

Je ziet hier het punt  $A(4,2)$ .



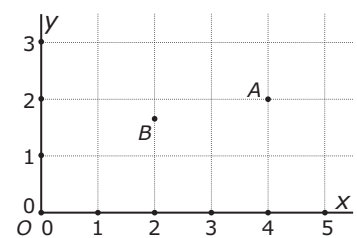
Figuur 5

### Voorbeeld 1

De punten  $A$  en  $O$  zijn beide roosterpunten in het assenstelsel.

Punt  $A(4,2)$  is een roosterpunt. Punt  $O(0,0)$  is ook een roosterpunt.

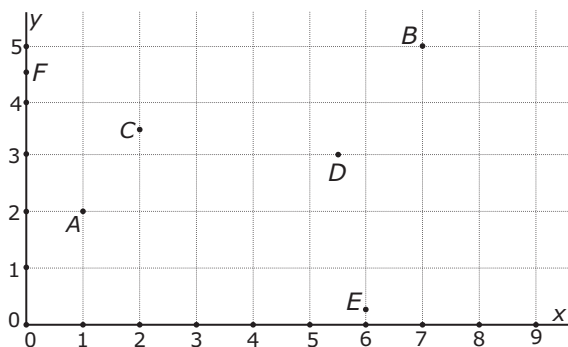
Punt  $B$  ligt niet op het snijpunt van twee roosterlijnen. Punt  $B$  is dus geen roosterpunt. Je schrijft  $B(2; 1,7)$ . Tussen de coördinaten staat een puntkomma (;) in plaats van een komma (,).



Figuur 6

### Opgave 3

Je ziet een rooster waarop een assenstelsel is getekend. Verder is er een aantal punten aangegeven.



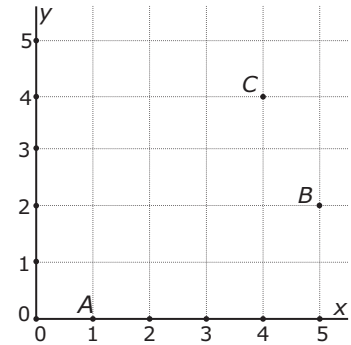
Figuur 7

- Neem de figuur over en schrijf de coördinaten van de getekende punten op.
- Welke van deze punten zijn roosterpunten?
- Teken een lijnstuk tussen de punten  $A$  en  $B$ . Welke roosterpunten liggen er nog meer op dat lijnstuk? Schrijf hun coördinaten op.
- Welk punt met x-coördinaat 4 ligt op lijnstuk  $AB$ ?
- Welk punt met y-coördinaat 2,5 ligt op lijnstuk  $AB$ ?

### Opgave 4

In dit assenstelsel is een deel van rechthoek  $ABCD$  getekend.

- Schrijf de coördinaten van de getekende punten op.
- Maak rechthoek  $ABCD$  af op het [werkblad](#).
- Schrijf de coördinaten op van punt  $D$ .
- Het snijpunt van de diagonalen van deze rechthoek is  $S$ . Schrijf de coördinaten op van punt  $S$ .

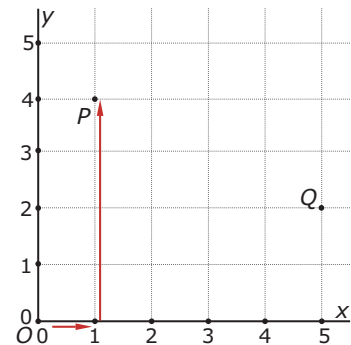


Figuur 8

### Voorbeeld 2

Hoe teken je de punten  $P(1,4)$  en  $Q(5,2)$  in een assenstelsel?

- Teken de  $x$ -as en de  $y$ -as. Zorg ervoor dat de assen lang genoeg zijn.
- Zet getallen 0, 1, 2, 3, enzovoort langs de assen.
- Teken de opgegeven punten in het assenstelsel. De oorsprong met coördinaten  $(0,0)$  is aangegeven met de letter  $O$ . De  $x$ -coördinaat staat bij de  $x$ -as, dus vanuit de oorsprong naar rechts. De  $y$ -coördinaat staat bij de  $y$ -as, dus vanuit de oorsprong omhoog.
- Zet hoofdletters bij de punten.



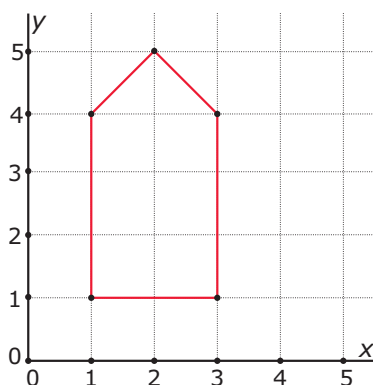
Figuur 9

### Opgave 5

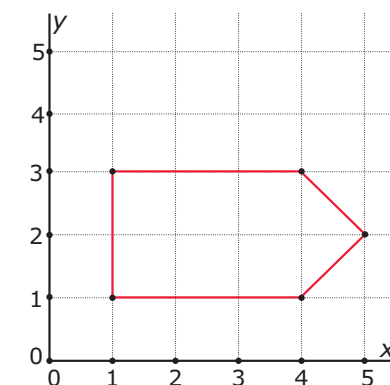
Plaats de punten  $O(0,0)$ ,  $A(1,5)$ ,  $B(4,0)$ ,  $C(6\frac{1}{2}; 4)$  en  $D(8; 3,5)$  op het [werkblad](#).

### Opgave 6

Seyma en Jannes moesten beiden dezelfde figuur tekenen. Hier zie je hun resultaten. Seyma heeft haar figuur al laten controleren en gehoord dat hij goed is. Wat heeft Jannes fout gedaan?



Seyma's figuur



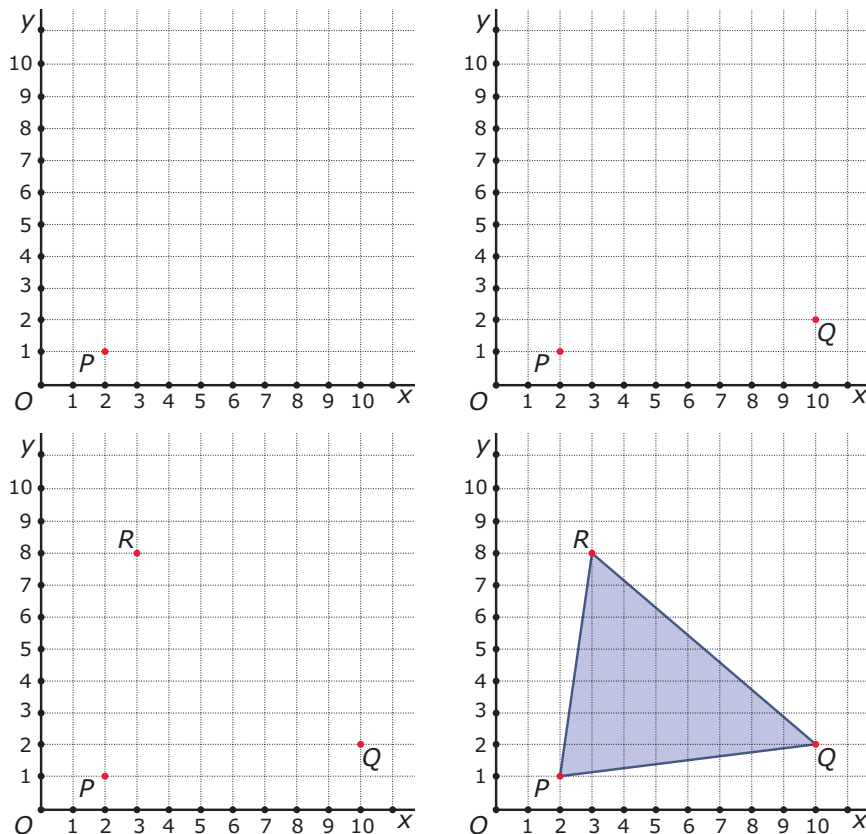
Jannes' figuur

Figuur 10

### Voorbeeld 3

Hoe teken je een veelhoek in een assenstelsel?

- Teken de  $x$ -as en de  $y$ -as. Zorg ervoor dat de assen lang genoeg zijn.
- Zet getallen 0, 1, 2, 3, enzovoort langs de assen.
- Teken de hoekpunten van de veelhoek in het assenstelsel.
- Verbind de punten in de aangegeven volgorde.



**Figuur 11**

Bekijk hoe met de punten  $P(2,1)$ ,  $Q(10,2)$  en  $R(3,8)$  driehoek  $PQR$  wordt getekend.

### Opgave 7

Van een vierkant  $ABCD$  zijn de coördinaten van drie hoekpunten bekend:  $A(1,2)$ ,  $B(6,1)$  en  $C(7,6)$ .

- Teken vierkant  $ABCD$  in een assenstelsel.
- Schrijf de coördinaten van punt  $D$  op.
- Hoeveel roosterpunten liggen er binnen dit vierkant?

### Opgave 8

Gegeven is ruit  $KLMN$  door de hoekpunten  $K(2,0)$  en  $L(4,3)$ . Het snijpunt van de diagonalen  $KM$  en  $LN$  is punt  $S(2,3)$ .

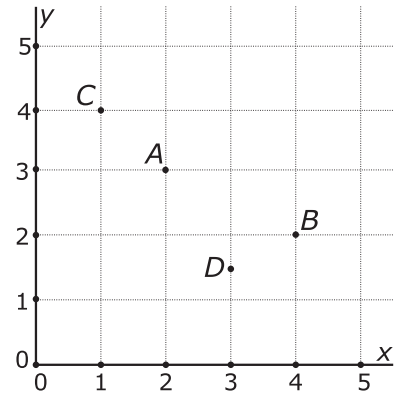
- Teken ruit  $KLMN$  in een assenstelsel.
- Schrijf de coördinaten van de punten  $M$  en  $N$  op.
- Schrijf de coördinaten op van alle roosterpunten die binnen deze ruit liggen.
- Welke coördinaten hebben de middens van de zijden van deze ruit?

## Verwerken

### Opgave 9

Je ziet een assenstelsel met daarin een aantal punten.

- Punt  $A$  heeft de coördinaten  $(2,3)$ . Leg uit waarom.
- Klaas schrijft voor de coördinaten van punt  $C$  het volgende op:  $C(4,1)$ . Welke fout maakt hij?
- Schrijf de coördinaten van punt  $B$  op.
- Waarom is punt  $D$  geen roosterpunt?
- Schrijf de coördinaten van punt  $D$  op.



Figuur 12

### Opgave 10

Geef op het assenstelsel de volgende punten aan:  $A(3,1)$ ,  $B(0,4)$ ,  $C(10,0)$ ,  $D(1,7)$ ,  $E(6,6)$ ,  $F(4,8)$ .

Het assenstelsel staat op het [werkblad](#).

### Opgave 11

Gegeven is de vlieger  $OABC$  en de hoekpunten  $A(5,2)$  en  $B(5,5)$ .

- Teken vlieger  $OABC$  in een assenstelsel.
- Schrijf de coördinaten van punt  $C$  op.
- Schrijf de coördinaten op van het snijpunt  $S$  van de diagonalen van de vlieger.
- Hoeveel roosterpunten liggen er binnen deze vlieger?

### Opgave 12

In een assenstelsel zijn de volgende punten gegeven:  $A(0,4)$ ,  $B(4,2)$  en  $C(3,5)$ . De lijn  $k$  is de lijn door de punten  $A$  en  $B$ .

- Teken de gegeven punten en lijn  $k$  in het assenstelsel.
- Noem nog drie andere roosterpunten van lijn  $k$ .
- Teken lijn  $l$  door  $C$  en loodrecht op  $k$ .
- Ligt het punt  $P(10,19)$  op lijn  $l$ ? Licht je antwoord toe.
- Ligt het punt  $Q(100,190)$  op lijn  $l$ ? Licht je antwoord toe.

### Opgave 13

Neem een stuk roosterpapier en teken een assenstelsel.

- Teken de volgende punten en trek steeds een lijnstuk vanuit een punt naar het volgende punt:  $(2,2)$ ,  $(4,2)$ ,  $(4,4)$ ,  $(6,4)$ ,  $(6,2)$ ,  $(10,2)$ ,  $(7,4)$ ,  $(8,6)$ ,  $(8,12)$ ,  $(10,8)$ ,  $(8,10)$ ,  $(8,12)$ ,  $(6,14)$ ,  $(4,14)$ ,  $(2,10)$ ,  $(3,4)$ ,  $(2,2)$ ,  $(3,4)$ ,  $(1,8)$ ,  $(0,6)$ ,  $(2,16)$ ,  $(2,18)$ ,  $(4,19)$ ,  $(6,18)$ ,  $(8,18)$ ,  $(5,17)$ ,  $(6,18)$ ,  $(8,18)$ ,  $(6,16)$ ,  $(5,17)$ ,  $(6,16)$ ,  $(8,12)$ .
- Zet een dikke stip op  $(4,18)$ . Wat heb je voor figuur gekregen?

## Toepassen

**Tasmanian Devil** is een tekenfilmfiguur van Warner Bros, bedacht en uitgewerkt door cartoonist en regisseur Robert McKimson. Hij speelt mee in de Looney Tunes/Merrie Melodies-tekenfilms en staat beter bekend als Taz. Het personage maakte zijn debuut in het filmpje 'Devil May Hare' uit 1954.

**Tweety** (ook bekend als Tweety Pie of Tweety Bird) is een animatiefilmfiguur uit de Looney Tunes/Merrie Melodies-serie. Zijn naam is een samentrekking van 'sweety' en 'tweet'. Het personage werd in 1942 bedacht door Bob Clampett, en maakte zijn debuut in het filmpje 'a Tale of Two Kitties'. In 1945 begon Friz Freleng met een reeks films waarin Tweety zijn bekendste tegenstander, Sylvester, ontmoette.



Figuur 13

### Opgave 14

Taz en Tweety zijn twee tekenfilmfiguren uit de vorige eeuw. Je ziet ze in [Toepassen](#).

Je kunt daar coördinaten van beide figuren downloaden.

Maak één van deze (of beide) coördinatenfiguren.

### Opgave 15: Coördinaten op het aardoppervlak

Ook op het aardoppervlak kun je met coördinaten werken. Daartoe is de aardbol verdeeld in lengtegraden (meridianen) en breedtegraden. De breedtegraden zijn cirkels evenwijdig aan de evenaar die als nullijn (horizontale as) dienst doet. De meridianen zijn halve cirkels van de Zuidpool naar de Noordpool van de Aarde. Voor de lengtegraden is als nullijn (verticale as) gekozen de meridiaan die door de Engelse plaats Greenwich loopt.

De 0-meridiaan is vanaf de evenaar tot de Noordpool verdeeld in 90 breedtegraden. De evenaar is naar het Oosten en naar het Westen toe verdeeld in 180 lengtegraden. Op de afbeelding zijn Noord, Oost, Zuid en West aangegeven. De Nederlandse plaats Amersfoort ligt bijvoorbeeld ongeveer op 5 graden Oosterlengte en 52 graden Noorderbreedte. Je geeft dat aan met (5 OL, 52 NB).

In een atlas zoals de Bosatlas kun je die coördinaten op het aardoppervlak op kaarten terugvinden.



Figuur 14

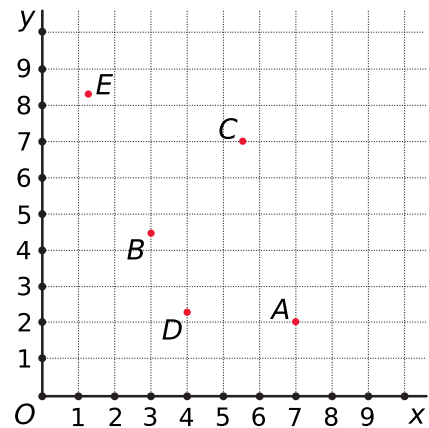
- Probeer in een atlas te vinden waar (0,0) ligt. Ligt er een grotere plaats in de buurt?
- Bepaal de kaartcoördinaten van Moskou, Beijing, New York en Buenos Aires. Geef een schatting op hele graden.
- Welke kaartcoördinaten heeft Greenwich ongeveer?
- Réunion is een eiland in de Indische Oceaan. Welke kaartcoördinaten horen er bij?

## Testen

### Opgave 16

Bekijk het assenstelsel met daarin de punten  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$  en  $E$ .

- Welke punten zijn geen roosterpunten?
- Schrijf de coördinaten van de punten op.
- Teken lijn  $m$  door de punten  $A$  en  $B$ . Teken vervolgens lijn  $p$  evenwijdig aan lijn  $m$  door punt  $D$ .
- Hoeveel roosterpunten liggen er tussen de lijnen  $m$  en  $p$ ? Geef van 3 roosterpunten de coördinaten.



Figuur 15

### Opgave 17

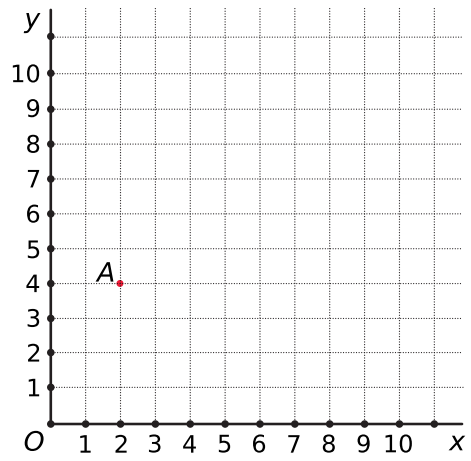
Teken een assenstelsel waarvan elk roosterhokje 1 cm bij 1 cm is.

- Teken in een assenstelsel punt  $E(0,5)$  en punt  $F(4,1)$ .
- Teken ook de punten  $G(1; 2,5)$  en punt  $H(1,2; 5)$  in dit assenstelsel.
- Het snijpunt van de diagonalen van ruit  $CDEF$  ligt op  $S(4,5)$ . Teken de ruit in het assenstelsel.
- Hoeveel cm liggen de punten  $G$  en  $H$  van de diagonaal  $CE$  vandaan?



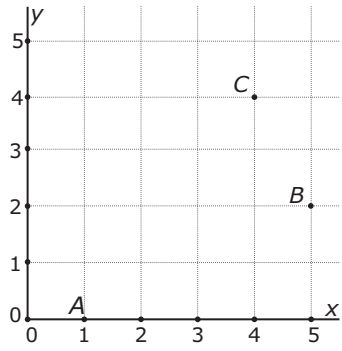
---

Werkblad bij Opgave 1 op pagina 2



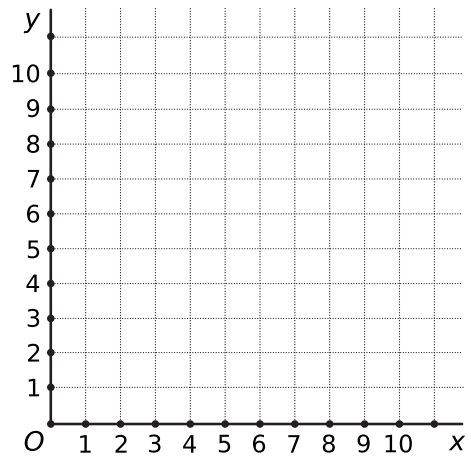
---

**Werkblad bij Opgave 4 op pagina 4**



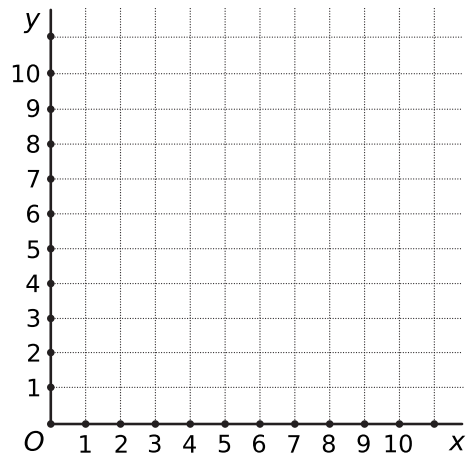
---

**Werkblad bij Opgave 5 op pagina 4**



---

**Werkblad bij Opgave 10 op pagina 6**





© 2021

Deze paragraaf is een onderdeel van het Math4All wiskundemateriaal.

Math4All stelt het op prijs als onvolkomenheden in het materiaal worden gemeld en ideeën voor verbeteringen in de content of dienstverlening kenbaar worden gemaakt.

Email: [f.spijkers@math4all.nl](mailto:f.spijkers@math4all.nl)

Met de Math4All maatwerkdienst kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen bij [a.f.otten@xs4all.nl](mailto:a.f.otten@xs4all.nl) een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.

---

