

im Alltag:

- Atlas
- Karten
- GPS

E1 Das solltest du schon können:

- Gebrauch des Geodreiecks
- Messen
- Parallele und Normale

E2 Was lernst du in diesem Kapitel?

In diesem Kapitel lernst du Objekte und Punkte in einen Raster einzutragen und die dazugehörigen Zahlen abzulesen. Diesen Raster nennt man ein Koordinatensystem. .



Quelle: gjost.ch

a) Trage die Koordinaten des Feldes ein, auf dem der schwarze Turm steht!

b) Trage die Koordinaten der Felder ein, auf dem die weißen Pferde stehen!

Was ist ein Koordinatensystem?

Wie lese ich Koordinaten ab?

Wie trage ich gegebene Punkte in ein Koordinatensystem ein?

E3 Am Ende des Kapitels kannst du ...

- Koordinaten ablesen und in ein Koordinatensystem eintragen.
- Punkte in ein Koordinatensystem eintragen.
- Koordinatensysteme im Alltag anwenden.

Schach

Gib die Koordinaten folgender Figuren an!

- a) weißer Turm: _____
 b) schwarzer Turm: _____
 c) weißer König: _____
 d) schwarzer König: _____
 e) weiße Dame: _____
 f) schwarzes Pferd: _____
 g) weiße Bauern: _____
 h) schwarze Bauern: _____



Quelle: gjost.ch

1

digi.schule/
am2ci3a01

GPS

- a) Finde heraus, was GPS bedeutet!

- b) Nenne drei Bereiche aus dem Alltag, in denen GPS Anwendung findet!



Quelle: pixabay

2

digi.schule/
am2ci3a02

Sehenswürdigkeit

Eine sehr bekannte Sehenswürdigkeit in Österreich hat folgende GPS-Koordinaten:

48° 15' 27.065" N 13° 2' 2.047" E

Finde heraus, um welche Sehenswürdigkeit es sich handelt!

GPS-Koordinaten

Suche selbst drei bekannte Orte (Sehenswürdigkeiten, Berggipfel, ...) und gib deren GPS-Koordinaten an!

Schule

Suche die GPS-Koordinaten deiner Schule und schreibe sie auf!

3

digi.schule/
am2ci3a03

4

digi.schule/
am2ci3a04

5

digi.schule/
am2ci3a05

2.1 Punkte in ein Koordinatensystem einzeichnen und Koordinaten ablesen

Demo 2.1.01

Unsterbliche Schachpartie I

Das Diagramm rechts zeigt die Schlussstellung der sogenannten „Unsterblichen Schachpartie“, eine der berühmtesten Partien der Schachgeschichte. Sie wurde am 21. Juni 1851 von Adolf Anderssen und Lionel Kieseritzky in London gespielt.

Wir können jedem Feld einen Buchstaben und eine Zahl zuordnen. Somit können wir die Position aller Schachfiguren angeben:

- Weißer König: e2
- Weißer Läufer: e7
- Weißer Springer: d5, g7
- Weißer Bauern: a2, c2, d3, g4, h5



2.1.02

Unsterbliche Schachpartie II

Z3, K1
digi.schule/
am2k31a12

Gib die Position aller schwarzen Spielfiguren in der Schlussstellung der „Unsterblichen Schachpartie“ in Demo 2.1.02 an!

Hinweis: ♚ ist die schwarze Dame, ♖ ist ein schwarzer Turm.

2.1.03

So ziehen die Schachfiguren

Z3, K1
digi.schule/
am2k31a13

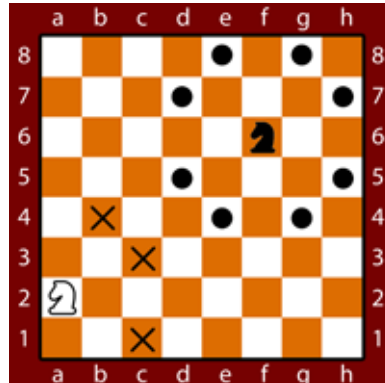
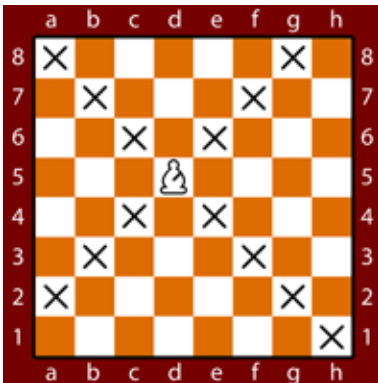
Wohin können die einzelnen Schachfiguren ziehen? Gib alle Felder an, auf die die Figuren auf den jeweiligen Schachfeldern ziehen können!

- a) Ein König kann waagrecht, senkrecht und diagonal ein Feld weit ziehen.
- b) Eine Dame kann waagrecht, senkrecht und diagonal beliebig weit ziehen.
- c) Ein Turm kann waagrecht und senkrecht beliebig viele Felder ziehen.



2.1 Punkte in ein Koordinatensystem einzeichnen und Koordinaten ablesen

- d) Ein Läufer kann entlang einer Diagonale beliebig viele Felder ziehen.
- e) Ein Springer zieht zwei Felder vor und ein Feld zur Seite bzw. zwei Felder zur Seite und eines vor.



Schiffe versenken I

Beim Spiel „Schiffe versenken“ versuchen die beiden Spielenden die Position der feindlichen Schiffe durch Raten in Erfahrung zu bringen. Angela und Basti spielen nun eine Partie „Schiffe versenken“. Angela hat folgende Positionen für ihre Schiffe eingetragen:

Demo 2.1.04

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		x								
3		x				x	x			
4		x								
5		x								
6										
7				x	x	x				
8										
9										x
10										x

Wir können nun die Position von Angelas Schiffen angeben:

Vierer-Schiff: B2, B3, B4, B5

Dreier-Schiff: D7, E7, F7

Zweier-Schiffe: F3, G3 und J9, J10

2.1 Punkte in ein Koordinatensystem einzeichnen und Koordinaten ablesen

2.1.05

Z3, K1

digi.schule/
am2k31a12

Schiffe versenken II

a) Zeichne für Basti die Positionen seiner Schiffe in sein Spielfeld!

Vierer-Schiff: F6, G6, H6, I6

Dreier-Schiff: E2, F2, G2

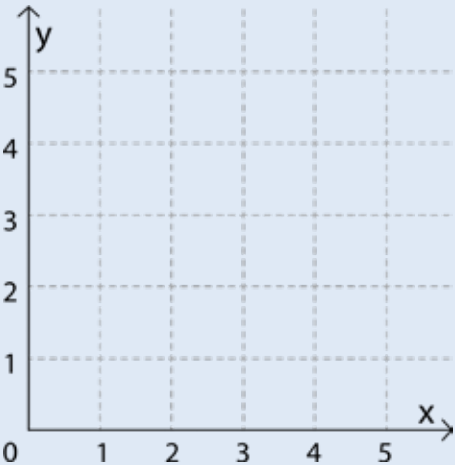
Zweier-Schiffe: B2, B3 und A10, B10

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

b) Angela nennt Basti die folgenden Positionen: B2, A2, B3, H10, C4, E8, J5, D9, F2, G2. Basti nennt Angela die folgenden Positionen: A1, F7, H8, D5, B4, B3, B5, C7, A10, I6. Wer von den beiden hat mehr Treffer bei den gegnerischen Schiffen landen können?

Info

Ein Koordinatensystem wird von einer waagrechten Achse (= x-Achse) und einer senkrechten Achse (= y-Achse) begrenzt. Die beiden Achsen beschriften wir mit x bzw. y. Der Schnittpunkt der beiden Achsen ist der Koordinatenursprung (= Nullpunkt) und wird mit 0 bezeichnet.



Info

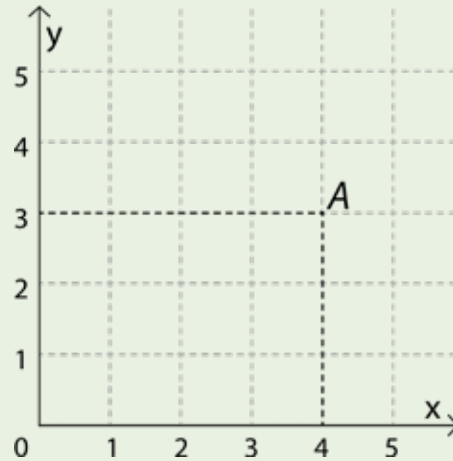
Wir können jeden Punkt $P(x|y)$ der Ebene durch seine x-Koordinate und durch seine y-Koordinate eindeutig festlegen. Die x-Koordinate ist die waagrechte Entfernung vom Koordinatenursprung, die y-Koordinate gibt die senkrechte Entfernung vom Koordinatenursprung an.

2.1 Punkte in ein Koordinatensystem einzeichnen und Koordinaten ablesen

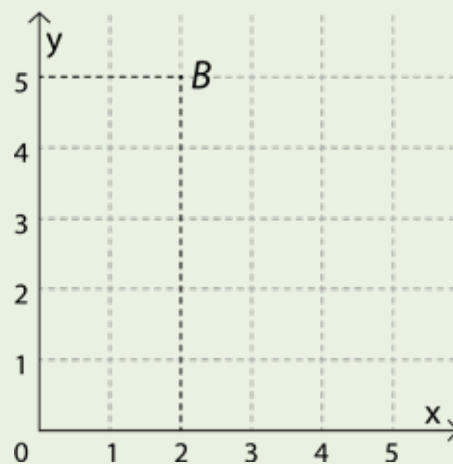
Demo 2.1.06

Punkte im Koordinatensystem

a) Wir wollen die Koordinaten des Punktes A angeben. Dazu müssen wir den waagrechten und senkrechten Abstand vom Nullpunkt bestimmen. Wir erkennen, dass A vier bzw. drei Einheiten vom Ursprung entfernt ist. Daher hat der Punkt A die Koordinaten $A(4|3)$.



b) Der Punkt B hat die Koordinaten $B(2|5)$. Wollen wir diesen Punkt in ein Koordinatensystem einzeichnen, so müssen wir vom Koordinatenursprung zwei Einheiten nach rechts und fünf Einheiten nach oben gehen.

**Punkte ins Koordinatensystem einzeichnen**

Zeichne die folgenden Punkte in ein Koordinatensystem ein:

$A(3|8)$, $B(0|1)$, $C(2|4)$, $D(4|2)$, $E(5|0)$, $F(4|4)$,

$G(0|0)$, $H(0|5)$, $I(6|3)$, $J(2|7)$, $K(6|0)$, $L(1|5)$

2.1.07

Z3, K2

digi.schule/
am2k32a03**Teamwork**

Zeichne fünf Punkte in ein Koordinatensystem ein!

Deine Nachbarin, dein Nachbar soll die Koordinaten dieser Punkte angeben!

Kontrolliere ihre, seine Lösung!

2.1.08

Z3, K2

digi.schule/
am2k32a03

2.1 Punkte in ein Koordinatensystem einzeichnen und Koordinaten ablesen

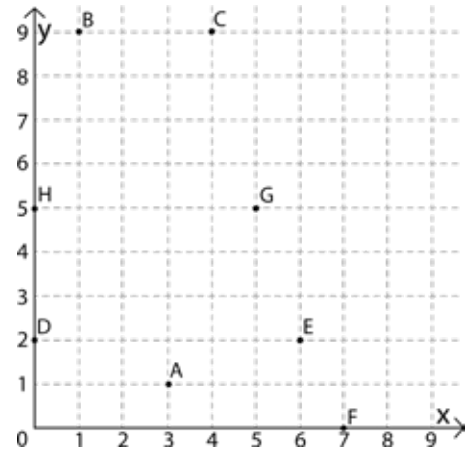
2.1.09

Z3, K2

digi.schule/
am2k32a08

Punkte ablesen

Gib die Koordinaten der eingezeichneten Punkte an!



2.1.10

Z3, K2

digi.schule/
am2k32a08

Strecke im Koordinatensystem

Zeichne in ein Koordinatensystem die Punkte A und B und miss die Länge der Strecke AB!

- $A(4|0)$, $B(0|3)$
- $A(0|0)$, $B(10|6)$
- $A(-3|4)$, $B(9|-1)$
- $A(-3|-3)$, $B(3|-5)$

2.1.11

Z3, K2

digi.schule/
am2k32a08

Rechteck

Zeichne ein Koordinatensystem und zeichne folgende Punkte ein: $A(1|3)$, $B(9|3)$, $C(9|7)$!

Diese Punkte ergeben, wenn man einen weiteren Punkt D einzeichnet ein Rechteck.

- Welche Koordinaten muss der Punkt D haben?
- Berechne Umfang und Fläche des Rechtecks!

2.1.12

Z3, K2

digi.schule/
am2k32a08

Koordinatenachsen

Gib an, ob die Aussagen richtig oder falsch sind!

- Liegt ein Punkt auf der x-Achse, so ist die x-Koordinate gleich 0.
- Liegt ein Punkt auf der y-Achse, so ist die x-Koordinate gleich 0.
- Liegt ein Punkt auf der x-Achse, so ist die y-Koordinate gleich 0.
- Liegt ein Punkt auf der y-Achse, so ist die y-Koordinate gleich 0.

2.1.13

Z3, K2

digi.schule/
am2k32a08

Figur

- Zeichne die Punkte $A(0|5)$, $B(2|5)$, $C(2|7)$, $D(0|7)$ in ein Koordinatensystem ein und verbinde die Punkte in der Reihenfolge $A-B-C-D-A$!
- Um welche besondere Figur handelt es sich?
- Berechne Umfang und Fläche dieser Figur!

2.1.14

Z3, K2

digi.schule/
am2k32a08

Punkte auf der x-Achse

Markiere alle Punkte, die auf der x-Achse liegen und formuliere anschließend eine passende Regel!

$A(13|0)$ $B(0|8)$ $C(0|0)$ $D(2|4)$ $E(789|0)$ $F(0|446)$

2.1 Punkte in ein Koordinatensystem einzeichnen und Koordinaten ablesen

Streckenmittelpunkte

Die Punkte A und B sind Endpunkte einer Strecke. Zeichne die Punkte in ein Koordinatensystem, verbinde diese und miss die Länge der Strecke \overline{AB} ab!

Zeichne den Mittelpunkt der Strecke M ein!

Welche Koordinaten hat M?

- a) A(0|5), B(8|5)
- b) A(3|6), B(10|6)
- c) A(0|0), B(8|6)
- d) A(1|1), B(7|9)

Zusatz für ganz Schlaue: Überlege dir anhand dieser Beispiele, wie man die Koordinaten des Mittelpunktes aus den Punkten A und B selbst berechnen kann, ohne die Punkte zu zeichnen!

Zusammenhängende Koordinaten

Zeichne vier Punkte in ein Koordinatensystem, bei denen die x-Koordinate doppelt so groß ist wie die y-Koordinate! Verbinde diese Punkte! Was fällt dir auf?

Koordinatensystem

Welche Aussage(n) trifft oder treffen über das Koordinatensystem zu?

Wenn die x-Koordinate 0 ist, dann liegt der Punkt immer auf der x-Achse, egal wie groß die y-Koordinate ist.	<input type="checkbox"/>
Punkte mit gleichen Koordinaten wie z.B. (1 1), (2 2), ... liegen alle auf einer einzigen Geraden.	<input type="checkbox"/>
Wenn der Punkt auf der y-Achse liegt, dann ist seine y-Koordinate immer gleich null.	<input type="checkbox"/>
Ein Punkt auf der x Achse kann die x-Koordinate 3 haben.	<input type="checkbox"/>
Ein Punkt mit der y-Koordinate 4 kann niemals auf der x-Achse liegen.	<input type="checkbox"/>

2.1.15

Z3, K2

 digi.schule/
am2k31a15

2.1.16

Z3, K3

 digi.schule/
am2k31a15

2.1.17

Z3, K3

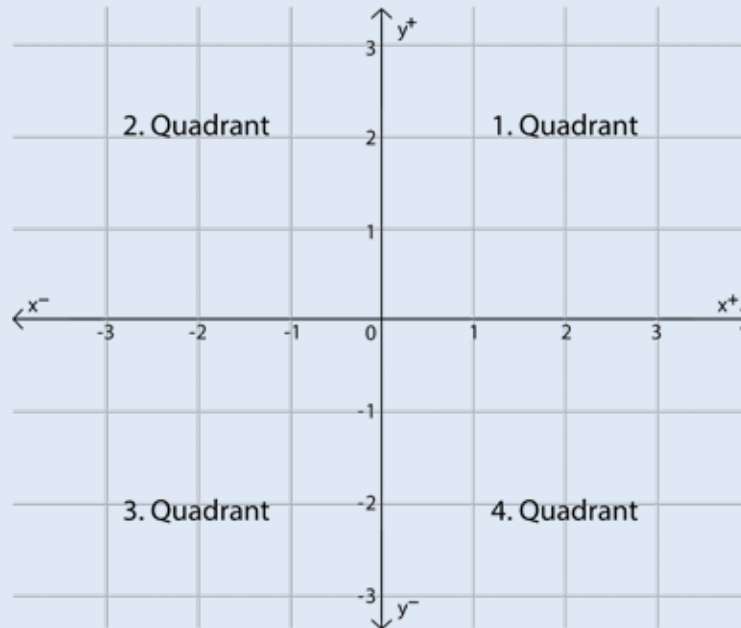
 digi.schule/
am2k31a15

2.2 Negative Koordinaten

Info

Wir betrachten nun rechtwinkelige Koordinatensysteme, die auch negative Koordinaten enthalten. Solche Koordinatensysteme bestehen aus zwei Geraden, die aufeinander normal stehen. Die Geraden bilden die Koordinatenachsen und teilen die Ebene in vier Quadranten:

1. Quadrant: x-Koordinate und y-Koordinate sind positiv.
2. Quadrant: x-Koordinate ist negativ und y-Koordinate ist positiv.
3. Quadrant: x-Koordinate und y-Koordinate sind negativ.
4. Quadrant: x-Koordinate ist positiv und y-Koordinate ist negativ.



Demo 2.2.01

Punkte mit ganzzahligen Koordinaten

Die Punkte im Koordinatensystem haben die folgenden Koordinaten:

A(1|0)

B(1|2)

C(-3|1)

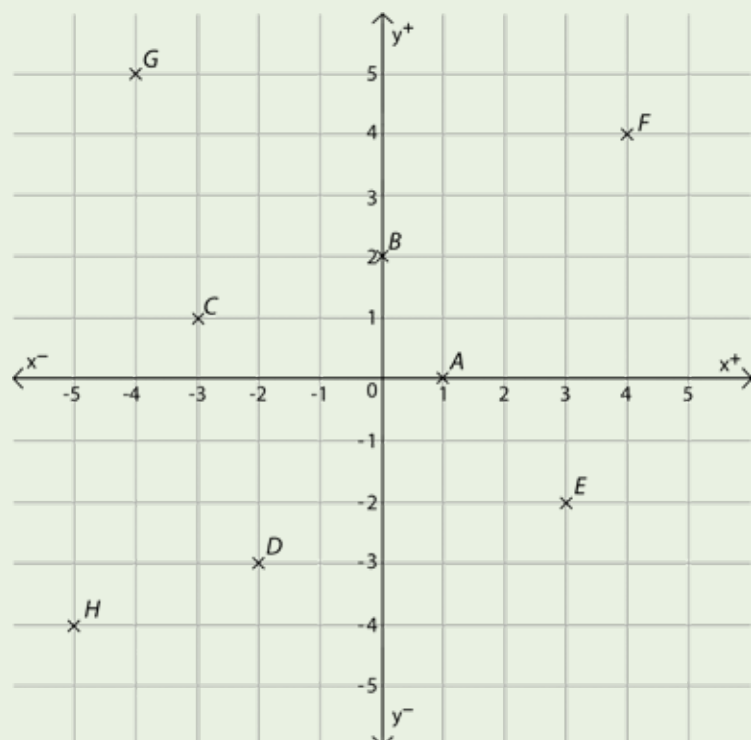
D(-2|-3)

E(3|-2)

F(4|4)

G(-4|5)

H(-5|-4)



2.2 Negative Koordinaten

Welcher Quadrant?

Gib an, in welchem Quadrant der jeweilige Punkt liegt!

A(2|1), B(-1|9), C(-2,4|-7,2), D(8|8),

E(2022|-2023), F(-99|99), G(0,002|-0,002), H(-0,02|-100)

2.2.02

Z3, K2

digi.schule/
am2k31a15

Landeshauptstädte

Nimm eine Österreich-Karte zur Hand und positioniere ein Koordinatensystem so, dass der Ursprung in der Stadt **a)** Salzburg, **b)** St. Pölten liegt und die positive x-Achse nach Osten bzw. die positive y-Achse nach Norden zeigt! Gib an, in welchem Quadranten die anderen acht Landeshauptstädte jeweils liegen!

c) Salzburg hat fast die gleiche y-Koordinate wie Eisenstadt: Finde (über das Internet) heraus, welche y-Koordinate tatsächlich größer ist!

2.2.03

Z3, K1

digi.schule/
am2k31a15

Punkte im Koordinatensystem einzeichnen

Zeichne in eine Koordinatensystem die folgenden Punkte ein:

A(0|8), B(-8|2), C(-3|0), D(-2|-4), E(6|-3), F(5|0), G(-7|-4), H(0|-2)

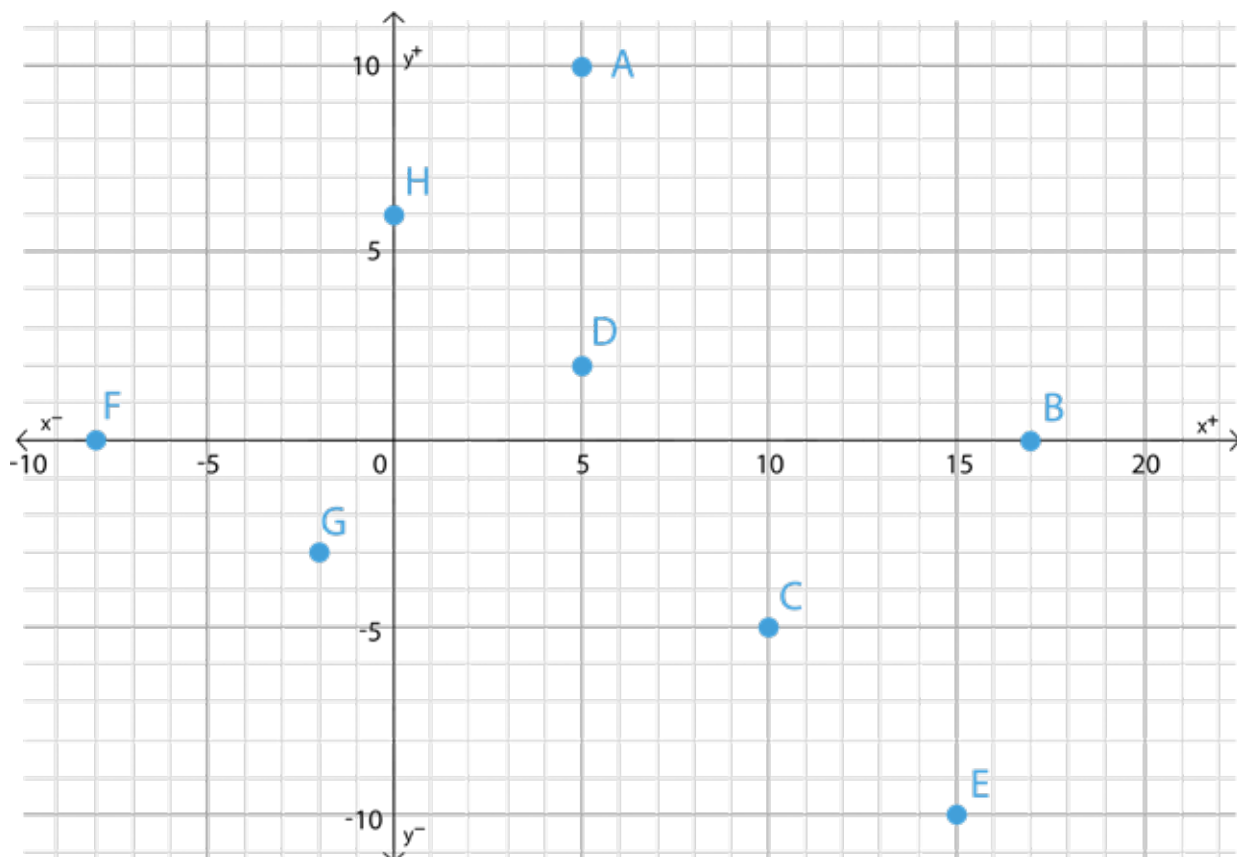
2.2.04

Z3, K2

digi.schule/
am2k31a15

Punkte im Koordinatensystem ablesen

Gib die Koordinaten der abgebildeten Punkte A bis H an!



2.2.05

Z3, K2

digi.schule/
am2k31a15

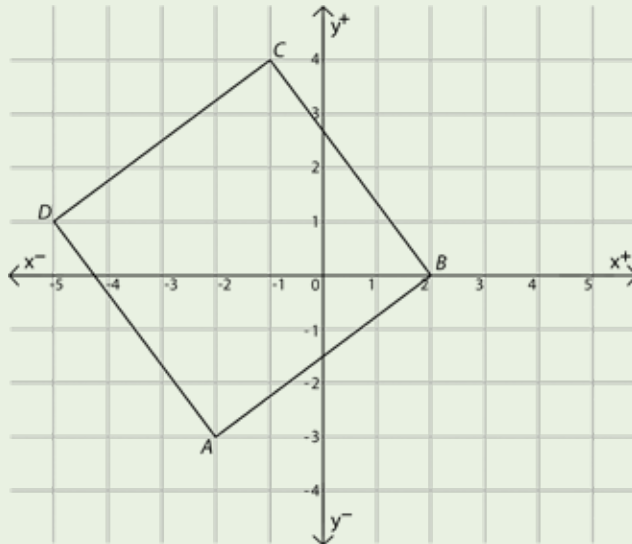
2.3 Anwendungsaufgaben

Demo 2.3.01

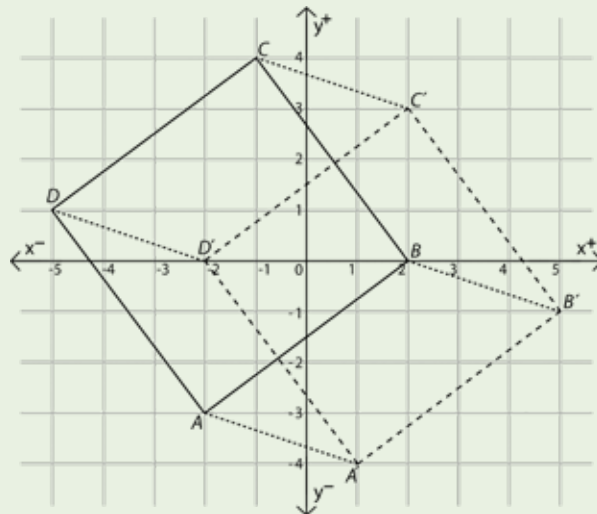
Verschiebung eines Quadrats

Gegeben sind die beiden Punkte $A(-2|-3)$ und $B(0|2)$, die die Eckpunkte eines Quadrats bilden, das gegen den Uhrzeigersinn beschriftet ist. Wir suchen nun die Koordinaten der Eckpunkte C und D dieses Quadrats. Anschließend wollen wir dieses Quadrat so verschieben, dass der Bildpunkt A' die Koordinaten $(1|-4)$ hat.

Da $ABCD$ ein Quadrat ist, muss AB normal auf AD und normal auf BC stehen und alle Seiten müssen gleich lang sein, d.h. $AB = AC = CD = DA = 5 \text{ cm}$:



Um vom Eckpunkt A zum Eckpunkt A' zu gelangen, müssen wir den Eckpunkt A um den Pfeil $(3|-1)$ verschieben. Hängen wir diesen Pfeil an B , C und D an, so erhalten wir die Eckpunkte B' , C' und D' des verschobenen Quadrats:



Die Eckpunkte des verschobenen Quadrats können wir auch rechnerisch bestimmen, indem wir die Eckpunkte und den Pfeil koordinatenweise addieren (d. h. wir addieren zur x -Koordinate des Eckpunktes die x -Koordinate des Pfeils und zur y -Koordinate des Eckpunktes die y -Koordinate des Pfeils):

$$A' = (-2|-3) + (3|-1) = (-2+3|-3-1) = (1|-4)$$

$$B' = (2|0) + (3|-1) = (2+3|0-1) = (5|-1)$$

$$C' = (-1|4) + (3|-1) = (-1+3|4-1) = (2|3)$$

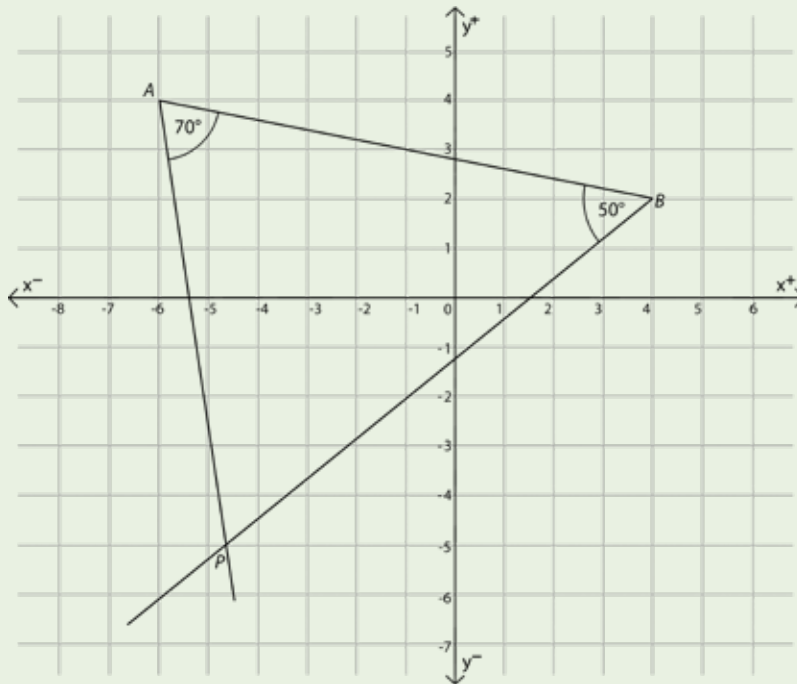
$$D' = (-5|1) + (3|-1) = (-5+3|1-1) = (-2|0)$$

Vermessungsaufgabe

Bei Vermessungen werden von einer Standlinie aus Geländepunkte vermessen. Dabei wird der Winkel zwischen der Standlinie und dem Punkt bestimmt. Daraus kann man die genaue Lage ableiten. Eine Standlinie hat die Eckpunkte $A(-6|4)$ und $B(4|2)$.

Ein Punkt P befindet sich unterhalb der x -Achse. Man kennt die Winkel $\sphericalangle PAB = 70^\circ$ und $\sphericalangle ABP = 50^\circ$. Wir suchen nun die Koordinaten des Punktes P :

Zunächst zeichnen wir die Strecke AB . Anschließend zwei Strahlen, die mit AB die beiden Winkel 70° bzw. 50° einschließen. Der Schnittpunkt dieser beiden Strahlen ist der Punkt P :



Aus der Konstruktion können wir ablesen, dass der Punkt P die Koordinaten $P(-4,6|-4,9)$ hat.

Entfernung zweier Punkte

Gib an, wie viele Einheiten die Punkte A und B voneinander entfernt sind!

- a) $A(10|3), B(7|3)$
- b) $A(0|8), B(9|8)$
- c) $A(200|81), B(200|189)$

Beschreibung von Punkten

Wie lauten die Koordinaten eines Punktes, der ...

- a) 5 Einheiten von der y -Achse entfernt liegt und auf der x -Achse liegt?
- b) 3 Einheiten von der x -Achse entfernt ist und auf der y -Achse liegt?
- c) 6,4 Einheiten von der x -Achse und 15,2 Einheiten von der y -Achse entfernt ist?
- d) auf der x -Achse und auf der y -Achse liegt?
- e) a Einheiten von der x -Achse und b Einheiten von der y -Achse entfernt ist?

2.3.03

Z3, K1

digi.schule/
am2k31a15

2.3.04

Z3, K3

digi.schule/
am2k31a15

2.3 Anwendungsaufgaben

2.3.05

Z3, K1

digi.schule/
am2k32a08

Kürzeste Entfernung von den Achsen

Gegeben sind die Punkte $P(338|19)$ und $Q(1\ 920|1\ 000)$.

Gib an, wie viele Einheiten die kürzeste Entfernung dieser Punkte von der a) x-Achse, b) y-Achse beträgt!

2.3.06

Z3, K2

digi.schule/
am2k32a08

Rechteck ergänzen

Die Punkte $A(12|17)$, $B(31|17)$, $C(31|23)$ und D bilden ein Rechteck.

Gib die Koordinaten von D an und berechne den Umfang dieses Rechtecks!

2.3.07

Z3, K1

digi.schule/
am2k32a08

Mayas Wanderung

Zeichne ein Koordinatensystem, die Einheit ist 1 km.

Die x-Achse zeigt nach Osten, und die y-Achse zeigt nach Norden.

Maya macht eine Wanderung. Zu Beginn startet sie im Punkt $M(3,5|4,2)$.

Sie geht 3,1 km ostwärts und macht kurz Halt. Anschließend geht sie 1,9 km nach Süden. Dort ist eine Quelle, wo sie ihre Wasserflasche füllt. Nun geht sie 6 km nach Westen. Dort ist ein Gasthaus, in dem sie einkehrt.

Anschließend kehrt sie auf direktem Weg zum Ausgangspunkt zurück.

- Bilde die gesamte Wanderung im Koordinatensystem ab!
- Wie weit ist der Weg vom Gasthaus zum Ausgangspunkt? Miss ab!
- Wie weit ist die Quelle vom Ausgangspunkt entfernt? Miss die kürzeste Strecke ab!
- In welche Richtung muss Maya vom Gasthaus zum Ausgangspunkt gehen (Süden, Südosten, ...)?

Informiere Dich über die Trinkwasserqualität in Österreich. Woher kommt das Wasser? Welche Bedeutung hat Wasser für den menschlichen Organismus? Weshalb ist das Trinken von Wasser bei Wanderungen sinnvoller als der Konsum von Softdrinks?

Nenne Probleme des ständig wachsenden Tourismus in alpinen Räumen!

2.3.08

Z3, K2

digi.schule/
am2k32a08

Gerade und Punkte

Zeichne eine Gerade, die durch die Punkte $A(1|0)$ und $B(3|1)$ geht!

Überprüfe, ob die Punkte $C(5|2)$ und $D(6|4)$ auf der Geraden liegen!

2.3.09

Z3, K1

digi.schule/
am2k32a08

Wanderung

Leo macht eine Wanderung. Seine Route führt von Abing nach Bebing, dann nach Cebing schließlich nach Debing. Von dort kehrt er wieder direkt nach Abing zurück. Leo geht immer die kürzest möglichen Wege. Die Koordinaten der Orte sind in Metern angegeben.

Abing: $A(1\ 927|3\ 015)$; Bebing: $B(5\ 211|3\ 015)$; Cebing: $C(5\ 211|5\ 118)$; Debing: $D(1\ 927|5\ 118)$

- Welche geometrische Figur hat die Wanderstrecke?
 - Gib die Länge der gesamten zurückgelegten Strecke in Kilometern an!
- Tipp: Beachte, dass die Orte oft in einer Koordinate übereinstimmen!

2.3 Anwendungsaufgaben

Quadrat ergänzen

Die Punkte $A(6|12)$, $B(12|12)$, C und D bilden ein Quadrat, das gegen den Uhrzeigersinn beschriftet ist.

Gib die Koordinaten von C und D an! Berechne den Umfang dieses Quadrats!

2.3.10

Z3, K2

digi.schule/
am2k31a15**Gleiche Entfernung**

Mia steht im Punkt $M(170|12)$ und Nora im Punkt $N(250|12)$. (Die Koordinaten haben die Einheit Meter). Beide ziehen an den Enden einer Schnur, sodass diese straff gespannt ist.

Sie bitten ihre Freundin Jana, sich so aufzustellen, dass Jana gleich weit von Mia und Nora entfernt ist und der Abstand zur Schnur genau drei Meter beträgt.

- Wie viele Punkte kann Jana wählen, um die Vorgaben zu erfüllen?
- Gib die Koordinaten der betreffenden Punkte an!

2.3.11

Z3, K1

digi.schule/
am2k31a15**Mittelpunkt**

Hannes steht im Punkt $H(300|150)$ und Peter steht im Punkt $P(750|450)$.

Welcher Punkt befindet sich genau in der Mitte der beiden? Gib die Koordinaten an!

2.3.12

Z3, K2

digi.schule/
am2k31a15**Punkte an einer Gerade spiegeln**

Zeichne eine senkrechte Gerade, die durch den Punkt $P(4|2)$ geht!

Spiegle die Punkte $A(1|3)$ und $B(5|6)$ an dieser Geraden, zeichne die gespiegelten Punkte A' und B' ein und lies deren Koordinaten ab!

2.3.13

Z3, K2

digi.schule/
am2k31a15**Geraden schneiden**

Eine Gerade g , die durch die Punkte $A(-4|-3)$ und $B(4|1)$ verläuft, soll mit der Geraden h , die durch die Punkte $C(-1|-5)$ und $D(-3|1)$ geht, geschnitten werden!

Gib die Koordinaten des Schnittpunkts an!

2.3.14

Z3, K2

digi.schule/
am2k31a15**Dreieck**

Die Punkte $A(-4|-3)$, $B(2|-1)$ und $C(0|5)$ bilden ein Dreieck.

- Zeichne das Dreieck ABC in ein Koordinatensystem ein!
- Trage den Punkt D so in das Koordinatensystem ein, dass $ABCD$ ein Quadrat ergibt und gib seine Koordinaten an!
- Der Punkt E hat die x -Koordinate -3 und liegt auf der Verbindungsstrecke von C zu D . Welche y -Koordinate hat der Punkt E ?

2.3.15

Z3, K2

digi.schule/
am2k31a15**Dreieck**

Gegeben sei ein Quadrat $ABCD$, das gegen den Uhrzeiger beschriftet sein soll. Konstruiere die fehlenden Punkte und lies deren Koordinaten ab!

- $A(-3|0)$, $B(5|0)$
- $A(-4|1)$, $B(3|0)$
- $A(-8|-3)$, $C(2|5)$
- $A(0|0)$, $D(-2|6)$

2.3.16

Z3, K2

digi.schule/
am2k31a15

2.3 Anwendungsaufgaben

2.3.17

Z3, K1

digi.schule/
am2k32a08

Geraden

- Zeichne die Punkte $A(-2|4)$, $B(6|0)$ und $C(2|-3)$ in ein Koordinatensystem ein!
- Zeichne die Gerade durch A und B ein und beschrifte sie mit g!
- Die Gerade h verläuft durch C und steht senkrecht auf g. Zeichne h ein und gib die Koordinaten des Schnittpunkts von g und h an!
- Trage vier Punkte $P(x|y)$ ein, für die gilt: Die x-Koordinate ist um vier kleiner als die y-Koordinate. Zeichne auch die Linie ein, auf der alle diese Punkte liegen!
- Was gilt allgemein für die Koordinaten eines Punktes, der im 3. Quadranten liegt?

2.3.18

Z3, K1

digi.schule/
am2k32a08

Dreieck verschieben

Zeichne in ein Koordinatensystem die Punkte $A(-3|2)$, $B(4|-1)$ und $C(0|5)$ ein, verbinde sie zu einem Dreieck und verschiebe dieses Dreieck um den Pfeil **a)** $(1|-4)$, **b)** $(-2|-3)$!

Wie lauten die Koordinaten der verschobenen Punkte A' , B' und C' ?

2.3.19

Z3, K1

digi.schule/
am2k32a08

Punkte verschieben

Die Punkte $A(-12|14)$ und $B(23|-25)$ werden zunächst um 30 Einheiten nach links und anschließend um 40 Einheiten nach unten verschoben. Wie lauten die neuen Koordinaten?

Löse die Aufgabe, ohne zu zeichnen!

2.3.20

Z3, K1

digi.schule/
am2k32a08

Roboter

Ein Roboter befindet sich im Ursprung eines Koordinatensystems. Er ändert mehrmals seine Position. Diese Positionsänderungen werden durch Verschiebungspfeile dargestellt. Diese lauten in chronologischer Abfolge:

- Verschiebung: $(2|4)$ (Das bedeutet, dass sich der Roboter 2 Einheiten nach rechts und 4 Einheiten nach oben bewegt.)
 - Verschiebung: $(-3|2)$
 - Verschiebung: $(6|-5)$
 - Verschiebung: $(0|-2)$
- Stelle die Positionen des Roboters nach jeder Verschiebung im Koordinatensystem dar! Gib die Koordinaten an, auf denen sich der Roboter nach jeder Verschiebung befindet!
 - Welche Verschiebung ist nach der 4. Verschiebung notwendig, damit der Roboter wieder im Ursprung zu stehen kommt?

Eine Folge von Anweisungen (z.B. an einen Roboter) nennt man in der Informatik einen Algorithmus. Auch der gesamte Einkauf bei einem Getränkeautomaten erfolgt durch Algorithmen. Suche weitere Beispiele für Algorithmen im Alltag!

2.4 Mathematische Knobelaufgaben und Rätsel

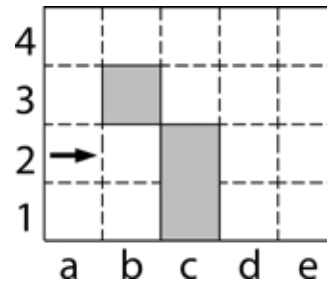
Roboter

Ein Roboter steht in der Zeile A2 und bewegt sich von dort in Pfeilrichtung startend immer geradeaus. Trifft er auf ein graues Feld oder ein anderes Hindernis, dreht er sich nach rechts und bewegt sich dann wieder geradeaus weiter. Der Roboter bleibt genau dann stehen, wenn er sich nach einer Drehung nach rechts nicht weiter geradeaus bewegen kann.

In welcher Zelle bleibt der Roboter stehen?

- (A) B2 (B) A1 (C) E1 (D) D1 (E) niemals

[Quelle: Känguru der Mathematik 2007, Gruppe Benjamin, Aufgabe 6]



2.4.01

Z3, K3

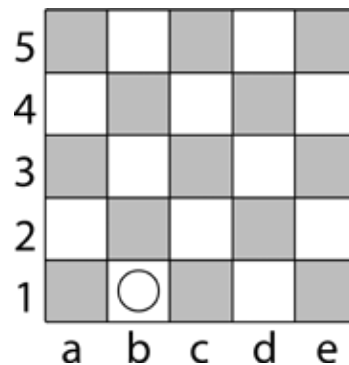
digi.schule/
am2k34a02

Damenspiel

Das Bild zeigt ein Spielbrett mit einem Damestein auf dem Feld b1. Er darf, wie im Damenspiel üblich, stets einen Schritt nach links oben oder nach rechts oben gehen. So kann er in vier Schritten auf die oberste Zeile (d.h. auf irgendeines der beiden Felder b5, d5) gelangen.

Gesucht ist die Anzahl aller verschiedenen Wege, auf denen dieses Ziel erreichbar ist. Gib diese Anzahl an und beschreibe, wie du sie gefunden hast!

[Quelle: 29. Deutsche Mathematik-Olympiade 1989, Aufgaben-Nummer 290513]



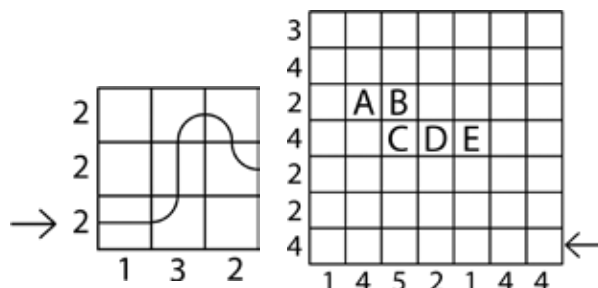
2.4.02

Z3, K4

digi.schule/
am2k34a02

Schnecke

Eine Schnecke bewegte sich auf einem Gitternetz und hinterließ dabei eine Spur (siehe Figur 1). Der Pfeil zeigt an, wo die Schnecke startete). Die eingetragenen Zahlen neben den Spalten und den Reihen geben in beiden Figuren die Anzahl der Quadrate aus den entsprechenden Spalten und Reihen an, die die Schnecke passierte. Zeichne den Weg der Schnecke in Figur 2 mit Bleistift ein. Die Frage: Welche der mit A, B, C, D, E markierten Quadrate hat die Schnecke auf jeden Fall passiert?



1. Lösungshinweis: Die Schnecke konnte von jedem Quadrat nur auf benachbarte Quadrate mit gemeinsamer Seite gehen und sie passierte kein Quadrat zweimal.
2. Lösungshinweis: Die Schnecke fing am unteren rechten Quadrat an (siehe Pfeil) und verließ das Gitternetz am unteren linken Quadrat.

- (A) A (B) B (C) C (D) D (E) E

[Quelle: Bolyai-Wettbewerb 2017, Klasse 6, Aufgabe 9]

2.4 Mathematische Knobelaufgaben und Rätsel

2.4.04

Z3, K2

digi.schule/
am2k34a01

Quadrate im Koordinatensystem I

Tom zeichnet ein Quadrat in ein Koordinatensystem ein. Eine Diagonale liegt auf der x-Achse. Ihre Endpunkte sind $(-1|0)$ und $(5|0)$. Welcher der folgenden Punkte ist auch ein Eckpunkt dieses Quadrats?

- (A) $(2|0)$ (B) $(2|3)$ (C) $(2|-6)$ (D) $(3|5)$ (E) $(3|-1)$

[Quelle: Bolyai-Wettbewerb 2017, Klasse 6, Aufgabe 9]

2.4.05

Z3, K1

digi.schule/
am2k34a02

Quadrate im Koordinatensystem II

Wie viele Quadrate gibt es, die einen Eckpunkt im Punkt $A(-1|-1)$ haben und eine Koordinatenachse als Symmetrieachse?

- (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6

[Quelle: Känguru der Mathematik 2004, Gruppe Student, Aufgabe 13]

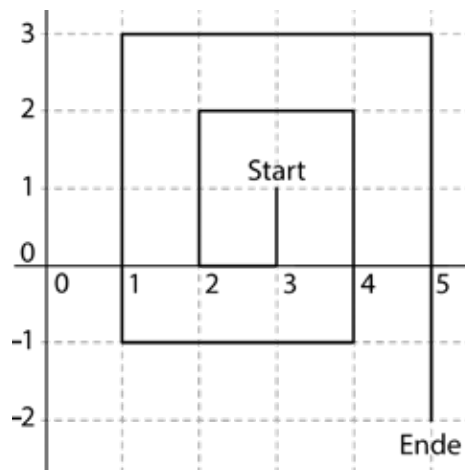
2.4.06

Z3, K1

digi.schule/
am2k34a02

Schnecke

Eine Quadrale startet nach unten und „windet“ sich wie in der Abbildung im Uhrzeigersinn um den Startpunkt.



Wo endet eine im Punkt $(20|2011)$ startende Quadrale nach 2011 Richtungswechseln?

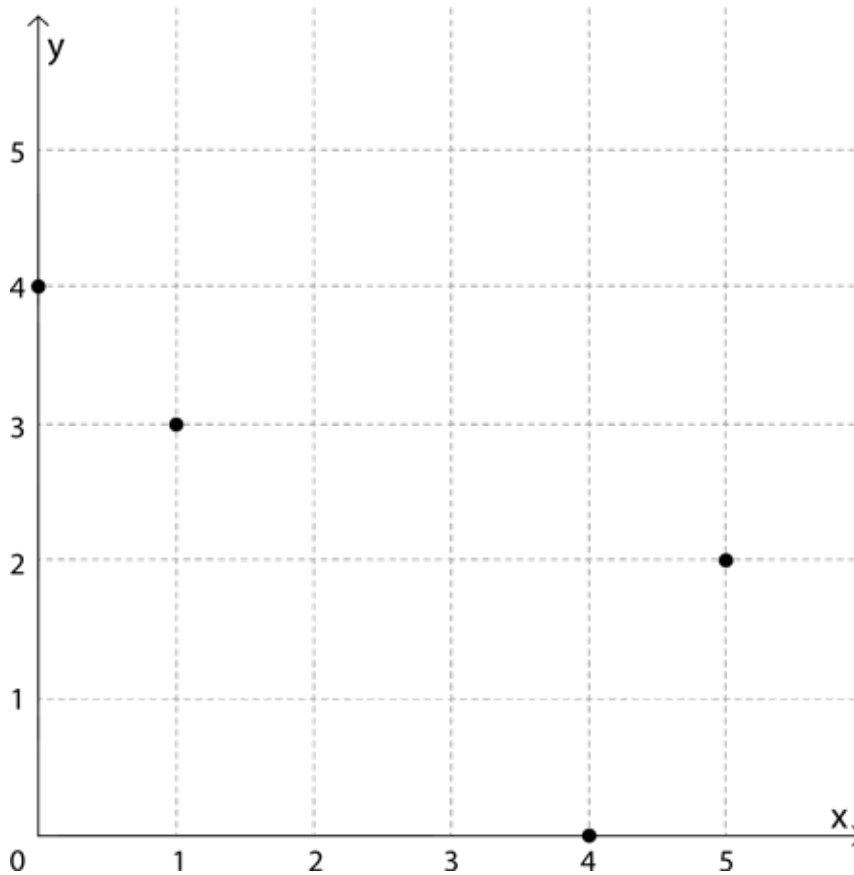
[Quelle: 20.Fürther Mathematik-Olympiade, Klassenstufen 6, 1.Runde, Aufgabe 3]

2.5 Multiple-Choice-Fragen

Punkte im Koordinatensystem

Gegeben sind vier Punkte im Koordinatensystem. Ordne jedem dieser vier Punkte die richtigen Koordinaten zu!

A	(0 4)
B	(1 3)
C	(2 5)
D	(3 1)
E	(4 0)
F	(5 2)



2.5.01

Z3, K2

digi.schule/
am2k34a06

Abstand von Punkten

Vervollständige den folgenden Satz so, dass er korrekt ist!

Der Punkt ___(1)___ ist ___(2)___ Einheiten vom Ursprung entfernt.

(1)	
(-1 4)	<input type="checkbox"/>
(2 -3)	<input type="checkbox"/>
(-3 -4)	<input type="checkbox"/>

(2)	
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>

2.5.02

Z3, K1

digi.schule/
am2k34a04

Punkte auf x-Achse und auf y-Achse

Gegeben sind fünf Aussagen zu Punkten, die auf einer Achse des Koordinatensystems liegen. Kreuze die beiden richtigen Aussagen an!

Ein Punkt befindet sich auf der x-Achse, wenn seine x-Koordinate 0 ist.	<input type="checkbox"/>
Ein Punkt befindet sich auf der y-Achse, wenn seine x-Koordinate 0 ist.	<input type="checkbox"/>
Der Punkt $(x 0)$ liegt auf der x-Achse.	<input type="checkbox"/>
Der Punkt $(y 0)$ liegt auf der y-Achse.	<input type="checkbox"/>
Der Punkt $(x y)$ liegt sowohl auf der x-Achse als auch auf der y-Achse, wenn $x = 0$ oder wenn $y = 0$.	<input type="checkbox"/>

2.5.03

Z3, K3

digi.schule/
am2k34a04

2.5 Multiple-Choice-Fragen
2.5.04
Punkte auf einer Geraden

Z3, K2

 digi.schule/
am2k34a01

Ordne den Punkten A und B einen Punkt C zu, sodass alle drei Punkte auf einer Geraden liegen!

A(-4 -4), B(4 -3)	
A(-4 3), B(2 3)	
A(-3 4), B(-2 2)	
A(-1 2), B(2 -1)	

A	C(-3 0)
B	C(-2 0)
C	C(-1 0)
D	C(1 0)
E	C(0 -2)
F	C(0 -3)

2.5.05
Quadrat

Z3, K2

 digi.schule/
am2k34a02

Von einem Quadrat kennt man die beiden Eckpunkte A(4,5|0) und B(0|3,5).

Wie lauten die Koordinaten der beiden Eckpunkte C und D?

Kreuze die richtigen Koordinaten an!

C(7,5 4,5) und D(3,5 8)	<input type="checkbox"/>
C(8 4,5) und D(3 8)	<input type="checkbox"/>
C(8 4,5) und D(3,5 8)	<input type="checkbox"/>
C(8 4,5) und D(4 8)	<input type="checkbox"/>
C(8,5 4,5) und D(3,5 8)	<input type="checkbox"/>
C(8,5 4,5) und D(3,5 8,5)	<input type="checkbox"/>

2.5.06
Winkel

Z3, K2

 digi.schule/
am2k34a02

Gegeben sind die drei Punkte A(3|-2), B(5|4) und C(-1|1).

Vervollständige den folgenden Satz so, dass er korrekt ist!

Der Winkel ____ (1) ____ beträgt ____ (2) ____ .

(1)	
\sphericalangle BAC	<input type="checkbox"/>
\sphericalangle CBA	<input type="checkbox"/>
\sphericalangle ACB	<input type="checkbox"/>

(2)	
40°	<input type="checkbox"/>
45°	<input type="checkbox"/>
50°	<input type="checkbox"/>

Knacke den Code**2.6.01**

Z3, K1, K2, K3

digi.schule/
am2k34a06

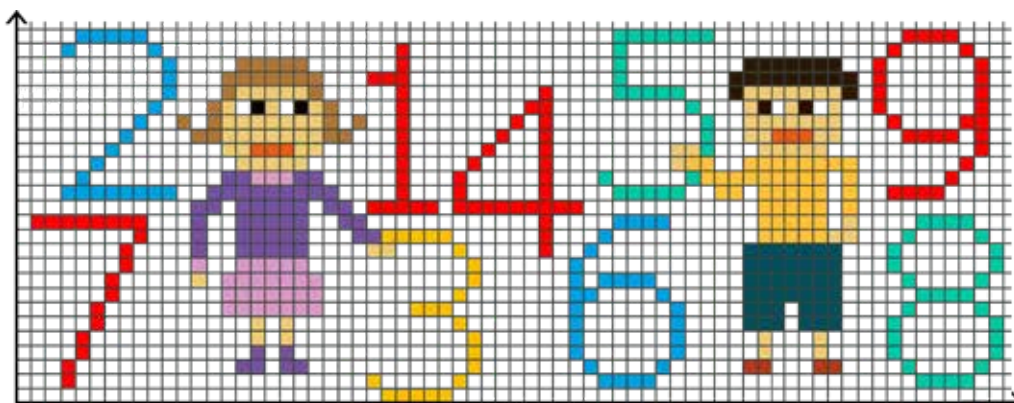
Teste dein Wissen, das du in diesem Kapitel erworben hast, indem du den Zahlencode knackst! Dazu musst du bei den folgenden fünfzehn Behauptungen jeweils entscheiden, ob sie richtig (R) oder falsch (F) sind, und dann die erhaltenen Ziffern an die entsprechende Stelle schreiben! Kannst du dein Wissen unter Beweis stellen und schaffst du es, den gesamten Code fehlerlos zu knacken?

Tipp: Die Ziffernsumme des richtigen Codes ist 59.

Behauptung	R	F
A: In einem Koordinatensystem in der Ebene ist die waagrechte Achse die x-Achse.	2	8
B: Die Koordinaten eines Punktes müssen natürliche Zahlen sein.	1	0
C: Der Punkt $(3 6)$ hat die x-Koordinate 3.	9	7
D: Der Punkt $(2 5)$ hat die x-Koordinate 5.	5	6
E: Um den Punkt $(4 1)$ in ein Koordinatensystem ein, zeichnen, muss man vom Ursprung beginnend eine Einheit nach rechts und vier Einheiten nach oben gehen.	7	4
F: Der Punkt $(0 -7)$ liegt auf der x-Achse.	3	1
G: Der Punkt $(-8 6)$ ist zehn Einheiten vom Ursprung entfernt.	0	8
H: Der Punkt $(-4 -2)$ ist vier Einheiten von der x-Achse entfernt.	6	3
I: Der Punkt $A(8 -3)$ liegt näher bei der x-Achse als der Punkt $B(-3 8)$.	2	5
J: Der Abstand der beiden Punkte $A(1 1)$ und $B(5 4)$ beträgt fünf Einheiten.	4	0
K: Zeichnet man ein Rechteck in ein Koordinatensystem ein, dann müssen zwei Eckpunkte dieselbe x-Koordinate haben.	7	1
L: Das Viereck, das durch die Punkte $A(1,5 0)$, $B(6,5 0)$, $C(6,5 4,5)$ und $D(1,5 4,5)$ begrenzt wird, ist ein Quadrat.	8	9
M: Die drei Punkte $A(-3 -4)$, $B(1 -1)$, $C(4 1)$ liegen auf einer Geraden.	3	5
N: Spiegelt man den Punkt $(5 2)$ an der Geraden $g[A(1 1), B(7 4)]$, so erhält man den Punkt $(4 4)$.	0	6
O: Die Gerade g geht durch die Punkte $A(2 4)$ und $B(12 9)$, die Gerade h geht durch die Punkte $C(10 3)$ und $D(6 11)$. Die beiden Geraden schneiden einander im Punkt $S(8 7)$.	1	2

Der Zahlencode lautet:

A B C D E F G H I J K L M N O



2.7 Aus der Lebenswelt

2.7.01

digi.schule/
am2k36a01

Z3, K1

Österreich und seine Nachbarstaaten

- Gib die Koordinaten der Quadrate an, die zur Gänze in Österreich liegen!
- Nenne das Land, in dem das Quadrat H7 liegt!
- Nenne das Land, in dem das Quadrat Q6 liegt!
- Nenne das Land, in dem das Quadrat D5 liegt!
- Nenne das Land, in dem das Quadrat H3 liegt!
- Nenne das Land, in dem das Quadrat L9 liegt!



2.7.02

digi.schule/
am2k36a02

Z3, K1

Klagenfurt

Hier siehst du einen Plan von Klagenfurt.

- Gib das Bundesland an, in dem Klagenfurt liegt!
- Gib das Feld an, in dem das Kloster liegt!
- Gib die Felder an, in denen die August-Jaksch-Straße liegt!
- Gib das Feld an, in dem das EKZ City-Arkaden liegt!
- Gib das Feld an, in dem der Bahnhof liegen könnte! Begründe!



Quelle: pixabay

2.7.03

digi.schule/
am2k36a03

Z3, K1

Schachmatt

Du spielst mit den schwarzen Figuren und bist am Zug.

Du kannst mit nur einem einzigen Zug den weißen König schachmatt setzen.

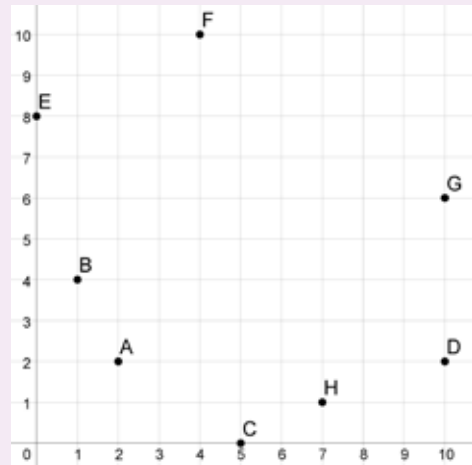
Gib den Zug an, den du machst!



Quelle: schach-tipps.de

Punkte

Gib die Koordinaten der Punkte an!



1

digi.schule/
am2co3a01

x-Achse

Kreuze alle Punkte an, die auf der x-Achse liegen!

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A(0 3) | <input type="checkbox"/> D(3 3) |
| <input type="checkbox"/> B(3 0) | <input type="checkbox"/> E(111 0) |
| <input type="checkbox"/> C(0 0) | <input type="checkbox"/> F(0 111) |

2

digi.schule/
am2co3a02

y-Achse

Kreuze an, wann ein Punkt auf der y-Achse liegt!

- Die x-Koordinate ist 0.
- Die y-Koordinate ist 0.
- Die x-Koordinate und die y-Koordinate sind gleich.
- Die y-Koordinate ist größer als die x-Koordinate.

3

digi.schule/
am2co3a03

Quadrat

Zeichne die Punkte A(2|0) und B(6|2) in ein Koordinatensystem ein, ergänze sie zu einem Quadrat und ermittle die Koordinaten der Punkte C und D!

C(|), D(|)

4

digi.schule/
am2co3a04

Rechteck

Zeichne die Punkte A(1|2), B(7|0) und C(8|3) in ein Koordinatensystem ein, ergänze sie zu einem Rechteck und ermittle die Koordinaten des Punktes D!

D(|)

5

digi.schule/
am2co3a05

Diagonalen

Die Punkte A(5|2) und C(7|8) sind die Endpunkte der Diagonale eines Quadrats. Zeichne sie in ein Koordinatensystem ein, konstruiere das Quadrat und gib die Koordinaten der Punkte B und D an!

C(|), D(|)

6

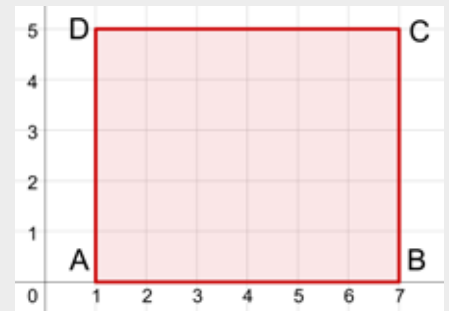
digi.schule/
am2co3a06

1

Rechteckdigi.schule/
am2b3a01

Ordne die Koordinaten den Eckpunkten des Rechtecks zu!

- a) (1|5)
- b) (7|0)
- c) (1|0)
- d) (0|1)
- e) (7|5)



2

Koordinaten Idigi.schule/
am2b3a02

Gib die Koordinaten von drei Punkten an, die auf der Strecke CD liegen!
Erkläre, was alle diese Punkte gemeinsam haben!

3

Koordinaten IIdigi.schule/
am2b3a03

Gib die Koordinaten von drei Punkten an, die auf der Strecke BC liegen!
Erkläre, was alle diese Punkte gemeinsam haben!

4

Koordinaten IIIdigi.schule/
am2b3a04

Gib die Koordinaten von drei Punkten an, die auf der Strecke AB liegen!
Erkläre, was alle diese Punkte gemeinsam haben!

5

Punkt und Rechteckdigi.schule/
am2b3a05

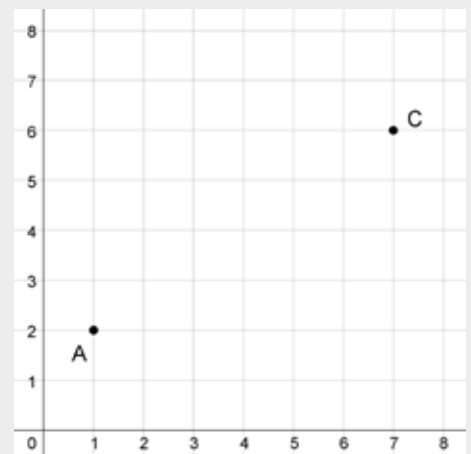
Kreuze die wahren Aussagen über den Punkt $P(4|2,5)$ in Zusammenhang mit dem Rechteck an!

- Er liegt innerhalb des Rechtecks.
- Er liegt außerhalb des Rechtecks.
- Er ist ein Eckpunkt.
- Er ist der Schnittpunkt der Diagonalen.
- Von ihm aus kann man einen Kreis um das Rechteck zeichnen, der alle Eckpunkte berührt.
- Von ihm aus kann man einen Kreis in das Rechteck zeichnen, der alle Seiten berührt.

6

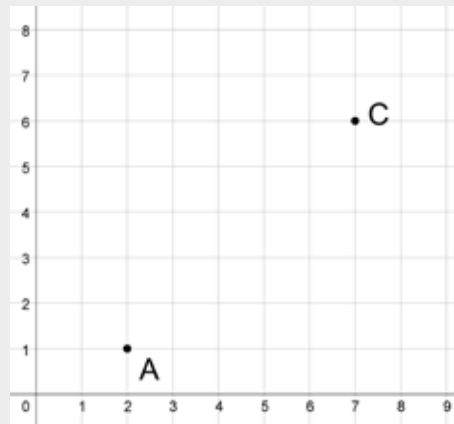
Quadratdigi.schule/
am2b3a06

- a) Gib die Koordinaten der Punkte A und C an!
- b) Ergänze zu einem Quadrat und gib die Koordinaten der Punkte B und D an!



Rechteck und Quadrat

- Gib die Koordinaten der Punkte A und C an!
- Ergänze zu einem Quadrat und gib die Koordinaten der Punkte B und D an!
- Ergänze zu einem Rechteck und gib die Koordinaten der Punkte B und D an!



7

digi.schule/
am2b3a07

Diagonalen

- Gib die Koordinaten des Schnittpunkts der Diagonalen des Quadrats vom vorigen Beispiel an!
- Gib die Koordinaten des Schnittpunkts der Diagonalen des Rechtecks vom vorigen Beispiel an!

8

digi.schule/
am2b3a08

Kreis

Ein Kreis hat einen Radius von 3 cm. Sein Mittelpunkt hat die Koordinaten $M(5|4)$.
Gib vier Punkte mit ganzzahligen Koordinaten an, die auf der Kreislinie liegen!

9

digi.schule/
am2b3a09

Figur

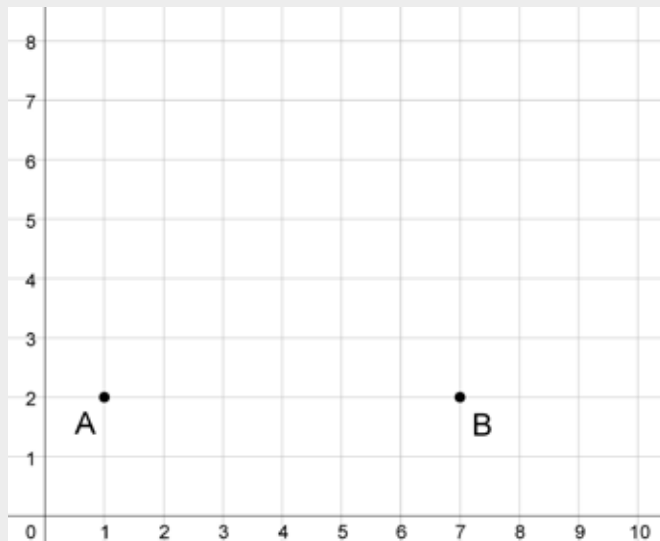
Welche Figur entsteht, wenn man die Punkte auf der Kreislinie der vorigen Aufgabe verbindet?

10

digi.schule/
am2b3a10

Dreiecke

- Welche x-Koordinate muss der Punkt C eines rechtwinkligen Dreiecks haben, dessen rechter Winkel bei B liegt?
- Welche x-Koordinate muss der Punkt C eines gleichschenkeligen Dreiecks haben, dessen Basis die Seite AB ist?
- Welche x-Koordinate muss der Punkt C eines gleichseitigen Dreiecks haben, dessen Basis die Seite AB ist?
- Welche x-Koordinate muss der Punkt C eines stumpfwinkligen Dreiecks haben, dessen stumpfer Winkel bei B liegt?
- Warum kann die y-Koordinate eines Dreiecks nicht 2 sein?



11

digi.schule/
am2b3a11

y-Achse

Nimm die Angaben der Skizze des vorigen Beispiels!

- Welche Dreiecke entstehen, wenn der Eckpunkt C auf der y-Achse liegt?
- Welcher Punkt kommt nicht als Eckpunkt C in Frage?

12

digi.schule/
am2b3a12