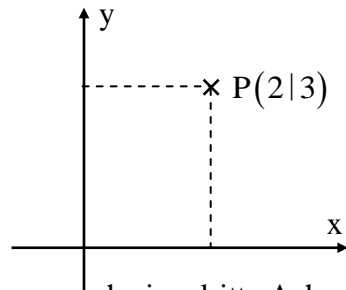


§ 1 Vektoren

1.1 Punkte im Koordinatensystem

Die Lage eines Punktes in einer Ebene erfasst man am einfachsten mit Hilfe seiner Abstände von zwei zueinander senkrechten Geraden. Diese beiden Geraden (Achsen) bilden ein rechtwinkliges Koordinatensystem. Den Schnittpunkt der beiden Achsen nennt man den Nullpunkt oder auch den Ursprung.

Beispiel:

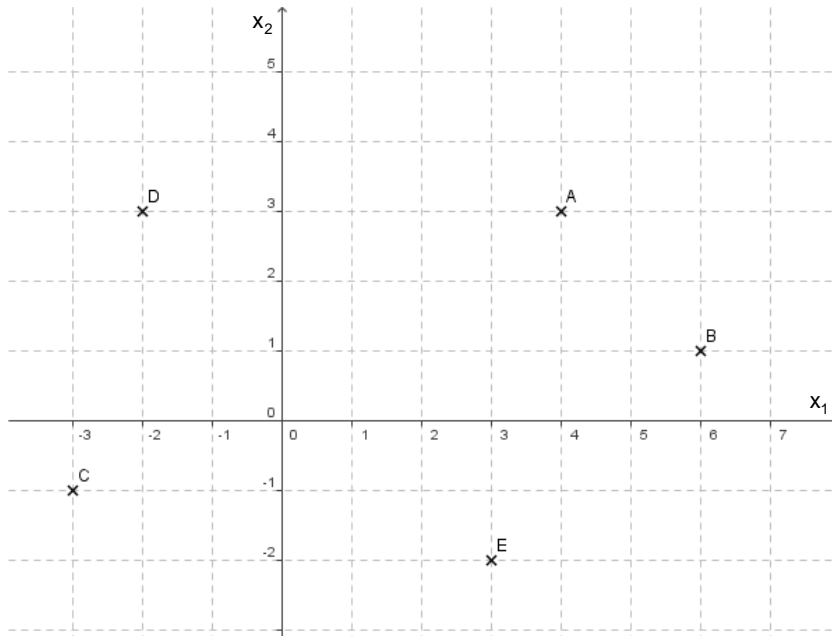


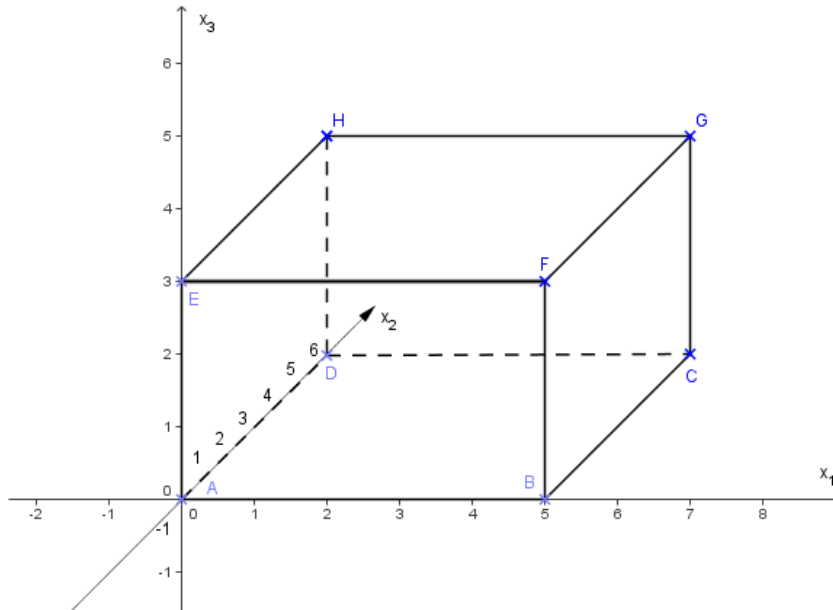
Um die Lage eines Punktes im Raum zu erfassen benötigt man noch eine dritte Achse, die auf den beiden anderen Achsen senkrecht steht.

Die Achsen werden dann mit x , y und z oder oft auch mit x_1 , x_2 und x_3 bezeichnet.

(Die Achsen müssen dabei ein Rechtssystem bilden!)

Übung: Geben Sie die Lage der Punkte im jeweiligen Koordinatensystem an!

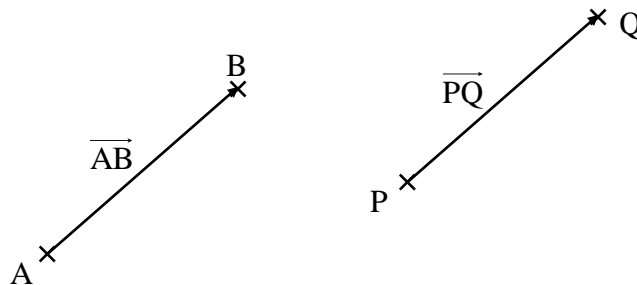




Zeichnen Sie einen Quader mit $\ell = 5$, $b = 4$ und $h = 3$ in ein Koordinatensystem ein. Der Koordinatenursprung soll dabei in der Mitte des Quaders liegen. Geben Sie die Koordinaten der Eckpunkte an. ($\omega = 45^\circ$, $q = \frac{3}{4}$)

1.2 Vektoren

Verschiebt man einen Punkt A im Koordinatensystem an eine Stelle B, so spricht man auch von einer Translation. Diese wird durch einen Pfeil verdeutlicht.

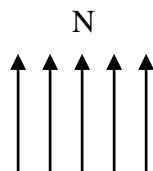


Haben Pfeile dieselbe Länge und dieselbe Richtung, so nennt man sie parallelgleich und schreibt:

$$\vec{AB} = \vec{PQ}$$

Beispiel:

Wind, der mit konstanter Geschwindigkeit aus Süden weht, lässt sich durch eine Menge gleich langer Pfeile darstellen.



Definition:

Als Sammelbegriff für die Menge aller parallelgleichen Pfeile verwenden wir die Bezeichnung **Vektor**. Jeder Pfeil dieser Menge heißt **Repräsentant** des Vektors. Wir nennen auch die Pfeile selber kurz und bündig Vektoren.

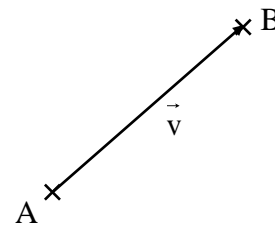
(Eine ähnliche Unterscheidung macht man auch bei den Brüchen. $\frac{3}{4}$, $\frac{6}{8}$, $-\frac{9}{12}$, ... sind Repräsentanten des Bruchs mit dem Wert 0,75. Auch hier nennt man jeden Repräsentanten einfachheitshalber selber Bruch.)

Der Vektor \overrightarrow{AB} ist somit die Menge aller zum Pfeil \overrightarrow{AB} parallelgleichen Pfeile.

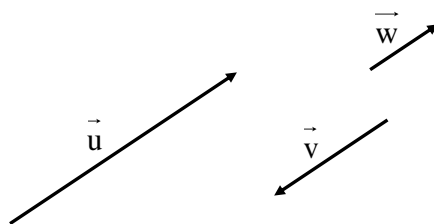
(Der Vorteil ist nun, dass ein Vektor an jedem Raumpunkt als Pfeil zur Verfügung steht.)

Oft schreibt man aber auch kleine lateinische Buchstaben:

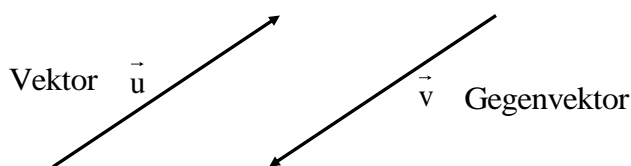
$$\vec{v} = \overrightarrow{AB}$$



Vektoren sind **parallel**, wenn die durch die Pfeile beschriebenen Strecken parallel sind.



Der zu einem Vektor entgegengesetzt gerichtete Vektor gleicher Länge heißt **Gegenvektor**.
(Ein Vektor und sein Gegenvektor sind zueinander parallel)



Es gilt: $\vec{v} = -\vec{u}$

Ein **Nullvektor** ist ein Vektor mit der Länge 0, er hat keine Richtung.

Schreibweise: $\vec{0}$

Ein **Einheitsvektor** hat die Länge 1. Er wird auch normierter Vektor genannt.

Schreibweise: \vec{a}

Aufgabe: Gegeben ist Quader ABCDEFGH.

- Gib alle Vektoren an, die zum Vektor \overline{AD} parallel sind.
- Gib alle Vektoren an, für welche der Vektor \overline{AB} ein Repräsentant ist.
- Gib alle Vektoren an, die Gegenvektor sind zum Vektor \overline{AE} .
- Welche Vektoren sind genau so lang wie der Vektor \overline{AG} .

