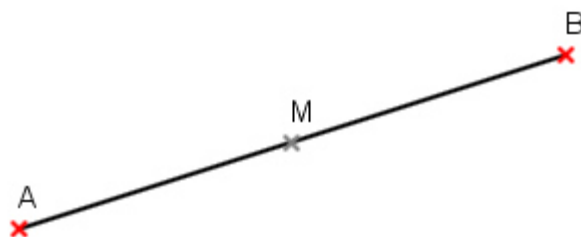


## Vektoren

Im folgenden Abschnitt wollen wir kennenlernen, wie man geometrische Objekte im Raum beschreiben. Egal, ob wir Punkte, Geraden, Ebenen oder Kugeln beschreiben wollen, für alle Objekte ist der **Vektor** ein nützliches (geniales) Hilfsmittel.

Eine Frage könnte beispielsweise sein, wie man den Mittelpunkt einer Strecke berechnet.



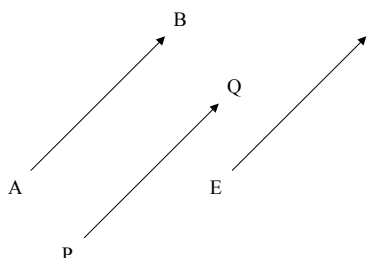
**Definition:** Ein Pfeil ist festgelegt durch ein Paar von Punkten. Für einen Pfeil von P nach Q schreibt man  $\overrightarrow{PQ}$ . Der Pfeil hat 3 Eigenschaften:

- eine Richtung,
- eine Länge oder der Betrag,
- und eine Orientierung.

Besitzen Pfeile dieselbe Richtung, dieselbe Orientierung und dieselbe Länge, dann nennt man sie **parallelgleich**.

**Bemerkung:** Die Richtungen zweier Pfeile ist gleich, wenn sie parallel sind. Sie können aber entgegengesetzt sein. Die Orientierung ist dann also nicht gleich. Man kann überhaupt nur die Orientierung von Pfeilen (und später von Vektoren) vergleichen, falls die Richtungen gleich sind.

$$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{EF}$$



Als Sammelbegriff für die Menge aller parallelgleichen Pfeile wird die Bezeichnung Vektor verwendet. Ein Pfeil heißt Repräsentant des Vektors. Es ist auch üblich, für die Pfeile selbst Vektoren zu sagen. Damit folgt die erste wichtige Definition.

**Definition:** Der **Vektor**  $\vec{PQ}$  ist die Menge aller zum Pfeil  $\overrightarrow{PQ}$  parallelen Pfeile.

**Schreibweise:** Kleinbuchstaben werden ebenfalls oft verwendet  $\vec{x} = \vec{PQ}$

**Bemerkung:** Es handelt sich also um eine ganz Klasse von Pfeilen. Man könnte den Vektor auch als identische Verschiebung aller Punkte des Raumes betrachten.

**Aufgabe:** Zeichnen Sie die Pyramide ABCDS mit der rechteckigen Grundfläche im Normalbild.

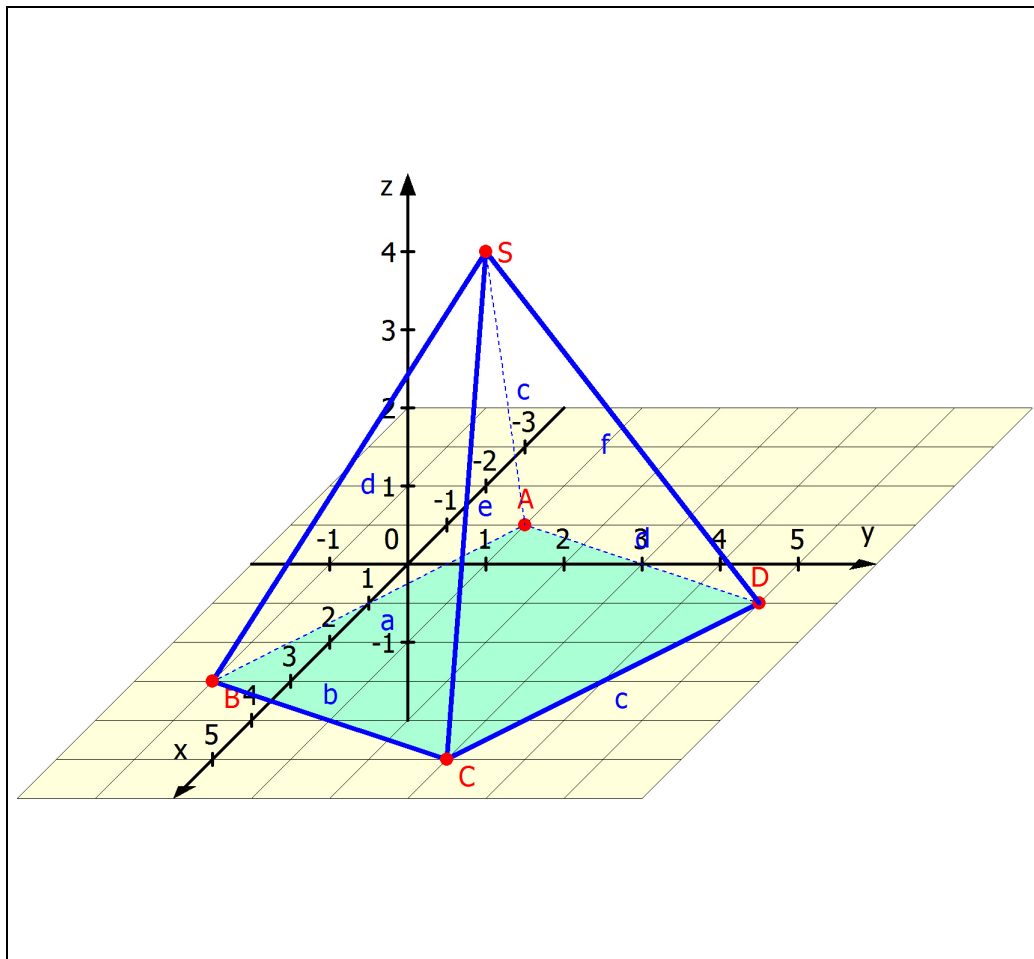
$A(-1 | 1 | 0)$  ;  $B(3 | -1 | 0)$  ;  $C(5 | 3 | 0)$  ;  $D(x_D | y_D | 0)$  ;  $S(2 | 2 | 5)$

a) Nennen Sie parallele Pfeile.

b) Nennen Sie Pfeile, die die gleiche Länge besitzen, aber nicht die gleiche Richtung.

c) Nennen Sie Pfeile, die sich nur in der Orientierung unterscheiden.

**Lösung:**



a)  $\vec{AB} = \vec{DC}$        $\vec{BC} = \vec{AD}$

b)  $\vec{AS}$  und  $\vec{BS}$  bzw.  $\vec{AB}$  und  $\vec{BC}$

c)  $\vec{AB}$  und  $\vec{CD}$  ;  $\vec{CS}$  und  $\vec{SC}$