Vektorrechnung:

Betrag (Länge): $\left|\vec{a}\right| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$

$\vec{a} = \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \end{pmatrix}$, dann gilt $\left\{ \frac{a_x = \left|\vec{a}\right| \bullet \cos(\alpha)}{a_y = \left|\vec{a}\right| \bullet \sin(\alpha)} \right\}$

$a_x = \left|\vec{a}\right| \bullet \cos(\alpha)$; $a_y = \left|\vec{a}\right| \bullet \sin(\alpha)$

$\overline{F_1} = \left|\overline{F_1}\right| \bullet \left\{ \frac{\cos \sphericalangle \overline{\mathrm{F}_1} \bullet \overline{e_x}}{\sin \sphericalangle \overline{\mathrm{F}_1} \bullet \overline{e_x}} \right\}$

Einheitsvektor: $\vec{e} = \frac{\overline{\mathrm{F}_1}}{\left|\overline{F_1}\right|}$

Addition u. Subtraktion von Vektoren:

$$\vec{a} \pm \vec{b} = \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix} \pm \begin{pmatrix} b_x \\ b_y \\ b_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_x \pm b_x \\ a_y \pm b_y \\ a_z \pm b_z \end{pmatrix}$$

Multiplikation mit einem Skalar:

$$\vec{a} \bullet c = c \bullet \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_x \bullet c \\ a_y \bullet c \\ a_z \bullet c \end{pmatrix}$$

$\vec{a} \bullet \vec{b} = \left|\vec{a}\right| \bullet \left|\vec{b}\right| \bullet \cos(\sphericalangle \vec{a}, \vec{b})$, oder $\cos\alpha = \frac{\vec{a} \bullet \vec{e}_1}{\left|\vec{a}\right| \bullet \left|\vec{e}_1\right|}$,oder $\cos\alpha = \frac{\vec{a} \bullet \vec{b}}{\left|\vec{a}\right| \bullet \left|\vec{b}\right|}$

Kreuzprodukt:

$\vec{a} \times \vec{b} = -\left(\vec{b} \times \vec{a}\right)$

$\left|\vec{a} \times \vec{b}\right| = \left|\vec{a}\right| \bullet \left|\vec{b}\right| \bullet \sin(\sphericalangle \vec{a}, \vec{b})$

$\vec{a} \times \vec{b} = \vec{c} \Rightarrow \perp$

$$\vec{a} \times \vec{b} = \begin{pmatrix} a_y b_z - a_z b_y \\ a_z bx - axbz \\ a_x by - a_y b_x \end{pmatrix}$$

PQ-Formel:

$$-\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

Binomische Formeln:

$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$

Komplexe Zahlen:

x, y	φ (in Bogenmaß)
$x > 0,\ y \geq 0$	$\varphi = \arctan \frac{y}{x}$
$x < 0,\ y \geq 0$	$\varphi = \arctan \frac{y}{x} + \pi$
$x < 0,\ y \leq 0$	$\varphi = \arctan \frac{y}{x} + \pi$
$x > 0,\ y \leq 0$	$\varphi = \arctan \frac{y}{x} + 2\pi$
$x = 0,\ y > 0$	$\varphi = \frac{\pi}{2}$
$x = 0,\ y < 0$	$\varphi = \frac{3}{2}\pi$
$x = 0,\ y = 0$	$\varphi = 0$

Form: $a+ib$ a=Realteil b=Imaginärteil

$i=\sqrt{-1}$ $i^2=(-1)$

$\tan\ \varphi = \frac{\text{b}}{\text{a}} = \frac{\text{Im}\,z}{\text{Re}\,z}$ es sei $z=a+ib$ $\varphi = \arctan\frac{\text{b}}{\text{a}}$

$|z| = \sqrt{x^2+y^2}$

z entspricht auch dem Vektor z.B. $\begin{pmatrix} \text{x} \\ \text{y} \end{pmatrix}$

Darstellung in der Gaußebene (Polarform):

$z = |z| \bullet \{\cos\varphi + i \bullet \sin\varphi\}$ $\rightarrow \{\text{Abkürzung: } |z|e^{i\varphi}\}$

$e^{i\varphi} = (\cos\varphi + i\bullet\sin\varphi)$

die n-te Wurzel aus einer komplexen Zahl:

$$z = |z|e^{i\varphi} \rightarrow z^{1/n} \rightarrow \sqrt[n]{z} \rightarrow |z|^{1/n} \cdot e^{i\left(\frac{\varphi+2\pi\cdot k}{n}\right)} \quad \text{mit k=0,1,2,...n-1}$$

$$\rightarrow \sqrt[n]{|z|} \cdot e^{i\left(\frac{\varphi+360°\cdot k}{n}\right)} \quad \text{mit k=0,1,2,...n-1}$$

Mengen und Zahlenarten

Die Menge

$A \cap B = \{x \mid x \in \text{A und x} \in \text{B}\}$

heißt Schnitt von der Menge A und B.

Die Menge

$A \cup B = \{\text{x} \mid \text{x} \in \text{A oder B}\}$

heißt Vereinigung aus den Mengen A und B.

Die Menge

A / B = $\{\text{x} \mid \text{x} \in \text{A, aber x} \notin \text{B}\}$

heißt Differenz von A und B. Man bezeichnet sie als A ohne B.

A; B und C seinen Mengen, dann gilt:

- Kommutativgesetze:

A ∩ B = B ∩ A

A ∪ B = B ∪ A

- Assozitivgesetze:

A ∩ (B ∩ C) = (A ∩ B) ∩ C

A ∪ (B ∪ C) = (A ∪ B) ∪ C

- Distributivgesetze:

A ∩ (B ∪ C) = (A ∩ B) ∪ (A ∩ C)

A ∪ (B ∩ C) = (A ∪ B) ∩ (A ∪ C)

A/(B ∩ C) = (A/B) ∪ (A/C)

A/(B ∪ C) = (A/B) ∩ (A/C)

Zahlenarten:

Natürliche Zahlen:

$\mathbb{N} = \{1;2;3;...\}$

Ganze Zahlen:

$\mathbb{Z} = \{...-3;-2;-1;0;1;2;3...\}$

Rationale Zahlen:

$\mathbb{Q} = \left\{\frac{\text{a}}{\text{b}} \mid a \in \mathbb{Z} \text{ und b} \in \mathbb{Z}/\{0\}\right\}$

Bem: $\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q} \subseteq \mathbb{R}$