



2.4 Orthogonaler Einheitsvektor

Geben Sie einen Vektor $\vec{c}$ an, der auf die Vektoren $\vec{a} = (2, 1, 3)$ und $\vec{b} = (1, 4, -2)$ senkrecht steht und den Betrag 1 hat.

2.5 Kleine Beweise zum Kreuzprodukt

Beweisen Sie mittels der Komponentendarstellung der beteiligten Vektoren

a) $\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c}) = (\vec{a} \cdot \vec{c}) \cdot \vec{b} - (\vec{a} \cdot \vec{b}) \cdot \vec{c}$

b) $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot (\vec{c} \times \vec{d}) = (\vec{a} \cdot \vec{c})(\vec{b} \cdot \vec{d}) - (\vec{b} \cdot \vec{c})(\vec{a} \cdot \vec{d})$

2.6 Lorentzkraft

Für die Lorentzkraft $\vec{F}_L$ auf eine Punktladung Q , die sich mit der Geschwindigkeit $\vec{v}$ in einem Magnetfeld mit der Induktion $\vec{B}$ bewegt, gilt

$$\vec{F}_L = Q \cdot (\vec{v} \times \vec{B})$$

Berechnen sie die Lorentzkraft auf ein Elektron ($Q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}$), das sich mit

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} \frac{\text{km}}{\text{s}} \text{ in dem Magnetfeld mit } B = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \frac{\text{Vs}}{\text{m}^2} \text{ bewegt.}$$

Hinweis: Es ist nicht erforderlich, den beschriebenen physikalische Zusammenhang zu verstehen, um diese Aufgabe zu lösen!

3.1 Lineare Gleichungssysteme

Berechnen Sie die Lösungen der folgenden linearen Gleichungssysteme:

$$-x_1 + 8x_2 + 3x_3 = 2$$

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

a) $2x_1 + 4x_2 - x_3 = 1$

b) $100\Omega \cdot I_1 + 400\Omega \cdot I_3 = 10V$

$$-2x_1 + x_2 + 2x_3 = -1$$

$$200\Omega \cdot I_2 + 400\Omega \cdot I_3 = 30V$$

$$a + 2b - 3c + d = 18$$

$$x + 2y + z = 3$$

$$2a - 2b + 6c - 4d = -24$$

d) $x - y - z = 1$

c) $-3a - 3b + 12c + 15d = 12$

$$3x + 3y + z = 8$$

$$4a - 2b + 16c + 2d = -12$$

$$-u + 3v + 4w = 1$$

$$2u - w = 6$$

$$\lambda - 3\xi + 2\mu = 1$$

e) $6u + 2v + 3w = 28$

f) $4\lambda - 2\xi + 5\mu = -2$

$$3u + v = 11$$

$$3\lambda + \xi + 3\mu = 3$$

$$4u + v + 2w = 19$$

$$3a \quad -4b \quad -7c \quad = \quad 2$$

$$a \quad +8b \quad +3c \quad = \quad 2$$

g) $-2a \quad +2b \quad +6c \quad = \quad 2$

$$4a \quad -4b \quad -12c \quad = \quad -6$$