

Übungen zu "Grundlagen der Physik Ia"

Präsenzübung

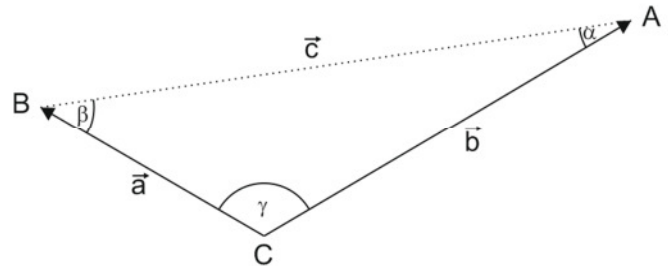
WS 2014/15

Aufgabe 1

Das Dreieck ABC werde von den beiden Vektoren

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ -4 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ -7 \\ -4 \end{pmatrix}$$

entsprechend der Skizze aufgespannt.

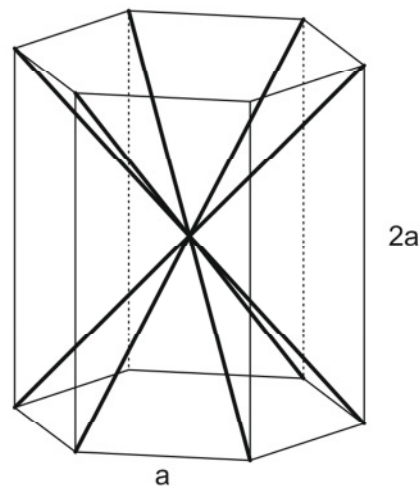
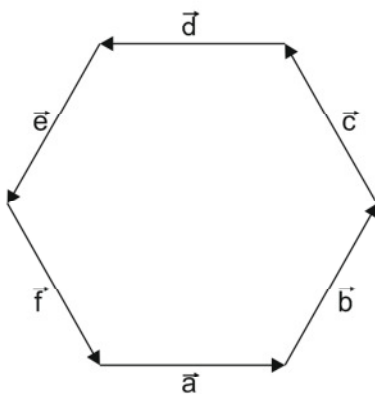


- Berechnen Sie die Längen a , b und c der Dreiecksseiten und die gegenüberliegenden Winkel α , β und γ .
- Berechnen Sie den Vektor \vec{s} , dessen Fußpunkt in C liegt und dessen Spitze die gegenüberliegende Seite halbiert.
- Berechnen Sie einen Vektor \vec{w} , der den Winkel γ halbiert, wenn man ihn im Punkt C abträgt.

Aufgabe 2

Man bezeichne die Seitenvektoren eines regelmäßigen Sechsecks mit $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{d}, \vec{e}, \vec{f}$ entsprechend der Skizze.

- Drücken Sie $\vec{c}, \vec{d}, \vec{e}, \vec{f}$ durch \vec{a} und \vec{b} aus.
- Ein Prisma mit einem regelmäßigen Sechseck als Grundfläche (Seitenlänge a) habe die Höhe $2a$. Welchen Winkel schließen die Raumdiagonalen des Prismas miteinander ein?
Empfehlung: Rechnen Sie so vektoriell wie möglich.



Aufgabe 3

Die Potenzreihe einer Funktion f um den Entwicklungspunkt x_0 ist i.A. gegeben durch:

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n (x - x_0)^n$$

Um eine sinnvolle Näherung der Funktion f in der Nähe des Entwicklungspunktes zu erhalten, ist meist eine endliche Anzahl (N) von Termen ausreichend, also

$$f(x) \approx \sum_{n=0}^N a_n (x - x_0)^n$$

So kann der Cosinus zum Beispiel bei $x_0 = 0$ mit $\cos(x) \approx 1 - \frac{1}{2}x^2$ genähert werden.

Entwickeln Sie die Potenzreihen (mittels Taylorentwicklung) der Funktion $f(x) = \sin(x)$ ($N = 5$) um $x_0 = 0$ bis zum dritten, nicht verschwindenden Term.

Plotten (oder zeichnen) Sie die Sinus-Funktion und deren Potenzreihe bestehend aus...

- ... dem ersten Term, also $\sum_{n=0}^1 a_n x^n$, ...
- ... den ersten zwei Termen ($\sum_{n=0}^3 a_n x^n$) ...
- ... allen drei Termen ($\sum_{n=0}^5 a_n x^n$)...

... für $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, 2\pi\right]$. Sie können a), b) und c) gleichzeitig in einem Plot darstellen.