

Übungen zu "Grundlagen der Physik I"

Hausübung 1

WiSe 2018/19

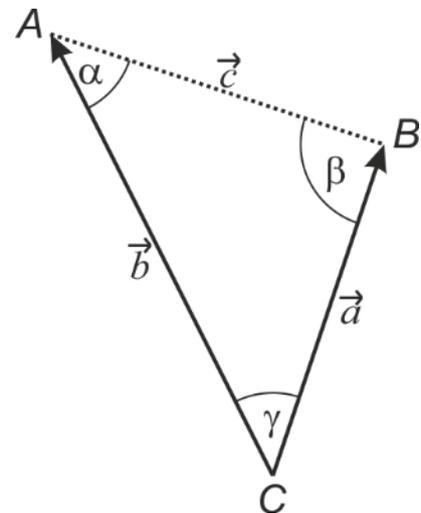
Aufgabe 1: Winkel und Vektoren im Dreieck

Das Dreieck ABC wird von den beiden Vektoren

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 6 \end{pmatrix} \text{ und } \vec{b} = \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \\ 1 \end{pmatrix} \text{ entsprechend der Skizze}$$

aufgespannt.

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

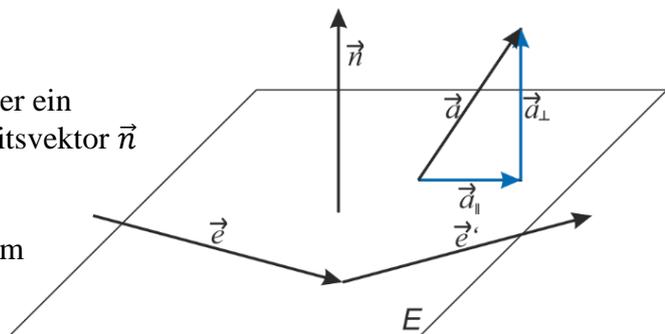


5

Aufgabe 2: Lichtreflexion am Spiegel

Man betrachte eine Ebene E im Raum in der ein halbdurchlässiger Spiegel liegt. Der Einheitsvektor \vec{n} stehe senkrecht zu E .

1. Jeder Vektor \vec{a} lässt sich in die Form $\vec{a} = \vec{a}_\perp + \vec{a}_\parallel$ zerlegen, wobei die Indizes \perp und \parallel sich auf die Ebene E beziehen. \vec{a}_\perp ist also proportional zu \vec{n} . Drücke \vec{a}_\perp und \vec{a}_\parallel durch \vec{a} und \vec{n} aus.



5

2. Anwendungsbeispiel: Ein Lichtstrahl werde an dem Spiegel in der Ebene E teilreflektiert. Vor der Reflexion breite er sich in Richtung des Einheitsvektors \vec{e} aus, nach der Reflexion in die Richtung \vec{e}' . Drücke \vec{e}' durch \vec{e} und \vec{n} aus. In welche Richtung bewegt sich der transmittierte Teilstrahl?

3. Überzeuge Dich anhand des Zahlenbeispiels davon, dass \vec{e}' ein Einheitsvektor ist.

$$\vec{n} = \frac{1}{3} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} \text{ und } \vec{e} = \frac{1}{9} \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ -8 \end{pmatrix}.$$

Aufgabe 3: Potenzreihen

5

Die Potenzreihe einer Funktion f um den Entwicklungspunkt x_0 ist im Allgemeinen durch

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

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

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

1. Entwickle die Potenzreihen (mittels Taylorentwicklung) der Funktion $f(x) = \sin x$ um $x_0 = \pi$ bis zum dritten nicht verschwindenden Term.
2. Skizziere (mit Bleistift!) die Sinus-Funktion und deren Potenzreihe bestehend aus
 - (a) dem ersten von 0 verschiedenen Term,
 - (b) den ersten zwei von 0 verschiedenen Termen und
 - (c) den ersten drei von 0 verschiedenen Termenfür $x \in \left[-\frac{\pi}{2}, 2\pi\right]$. Die Sinus-Funktion, (a), (b) und (c) können in einem Graphen zusammen dargestellt werden.

-
- Schreiben Sie jede Bearbeitung dieser Aufgaben auf ein separates DIN A4 Blatt. Z. B. Aufgabe 1 – Blatt 1, Aufgabe 2 – Blätter 2+3, Aufgabe 2 – Blatt 4.
 - Benutzen Sie – außer für Skizzen – k e i n e n radierbaren Stift.
 - Tackern Sie alle Zettel zusammen oder sichern Sie sie mittels Büroklammern.
 - Abgabe bis Montag, 15.10.2018 um 12:00 Uhr in der Abgabebox „Physik I“ im Kern MF, 2. Etage.
 - Bitte heften Sie bei dieser ersten Hausübung einen Zettel mit **Name, Vorname, Matrikelnummer und Studiengang** an, den wir abreißen und behalten dürfen. Daraufhin sind Sie in unsere Datenbank „eingespeist“. Auf der Bearbeitung selbst soll – auch künftig – auf j e d e m Zettel nur noch Ihr Name sowie die Nummer Ihrer Übungsgruppe erscheinen: rechts oben und in Blockschrift.
 - Probeklausur am Samstag, den 15.12.2018 10:00 – 12:00 Uhr.
 - Klausur am Dienstag, den 05.02.2019 10:00 – 12:00 Uhr.
 - Für den erfolgreichen Abschluss des Moduls „Experimentalphysik 1“ ist neben dem Bestehen der Klausur die regelmäßige Mitarbeit in den Tutorien, der Besuch des Seminars zur Vorbereitung des Grundlagenpraktikums 1 und des Grundlagenpraktikums 1 selbst sowie das Erreichen von $\geq 50\%$ der Hausübungspunkte erforderlich.
 - Durch Vorrechnen der Hausübungen (je 0,5 Punkte) können bis zu 3 Punkte mit in die Klausur genommen werden.