

Übungen zur klassischen Elektrodynamik

WS 2014/2015

1. Übungsblatt: Abgabe bis zum 28.10.2014 im Kasten vor NB 7/67

Anmerkung: Abgabe der Übungsblätter in Gruppen von bis zu **drei Personen** möglich. Bitte schreiben Sie die Aufgaben auf **separate Blätter** und vermerken Sie auf jeden Blatt ihren **Namen** und ihre **Übungsgruppe**.

Aufgabe 1:

In vielen Anwendungen der Elektrodynamik ist die Differentiation und Integration von Vektoren erforderlich. Betrachten Sie folgende Beispiele:

Sei $\phi(u) = 2u^2 + 80$ und $\vec{A}(u) = (\sin(u), u^3 + u, u^2 + u + 2)$. Berechnen Sie

(a) $\frac{d^2}{du^2} (\phi \vec{A})$ [2P]

(b) $\frac{d^2}{du^2} (A^2)$ [1P]

(c) $\int_0^{2\pi} du \vec{A}(u)$ [1P]

Aufgabe 2:

(a) Drei Vektoren sind gegeben durch

$$\vec{P} = (3, 2, -1)$$

$$\vec{Q} = (-6, -4, 2)$$

$$\vec{R} = (1, -2, 1).$$

Berechnen Sie die Winkel zwischen diesen Vektoren, um herauszufinden, welche dieser Vektoren senkrecht zueinander stehen, gleichgerichtet oder entgegengesetzt gleichgerichtet sind. [1P]

(b) Bestimmen Sie die Seitenlängen und Winkel des Dreiecks ABC , das durch die drei Vektoren

$$\vec{A} = (1, 0, 0)$$

$$\vec{B} = (1/\sqrt{2}, 0, 1/\sqrt{2})$$

$$\vec{C} = (0, 1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{2})$$

festgelegt ist. Jeder Vektor beginnt am Ursprung. [1P]

Aufgabe 3:

Drücken Sie die Einheitsvektoren der Kugelkoordinaten \vec{e}_r , \vec{e}_θ und \vec{e}_ϕ als Funktion der kartesischen Einheitsvektoren \vec{e}_1 , \vec{e}_2 und \vec{e}_3 aus. Berechnen Sie desweiteren den Geschwindigkeitsvektor $\vec{v}(t)$ und Beschleunigungsvektor $\vec{a}(t)$ in Kugelkoordinaten. [4P]