

ÜBUNGEN IN ELEKTRODYNAMIK (FS '13) – Nr. 1

1. Überprüfe die Beziehung für die Kontraktion zweier Levi-Civita-Tensoren:

$$\sum_l \varepsilon_{ikl} \varepsilon_{lmn} = \sum_l \varepsilon_{ikl} \varepsilon_{mnl} = \delta_{im} \delta_{kn} - \delta_{in} \delta_{km}$$

2. Berechne durch Auswertung in kartesischen Koordinaten die folgenden Ausdrücke:

$$\operatorname{div}(\vec{V} \times \vec{W}), \operatorname{rot}(f\vec{V}), \operatorname{rot}(\vec{V} \times \vec{W}), \operatorname{grad}(\vec{V} \circ \vec{W}).$$
 Benutze dabei die Beziehung aus

Aufgabe 1. und benutze als abkürzende Schreibweise $\partial_i \equiv \frac{\partial}{\partial x_i}$.

3. Zeige, dass die δ -Funktion durch den folgenden Limes dargestellt werden kann:

$$\lim_{n \rightarrow 0} \int_{-\infty}^{+\infty} dx d_n(x - x_0) f(x) = f(x_0), \text{ wobei } d_n(x) = \frac{\sin(\pi x/n)}{2 \sin(\pi x/2)}.$$

Beweise damit die folgende Relation:

$$\delta(x) = \frac{1}{2} \lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{n=-N}^N \exp(i\pi n x) = \frac{1}{2} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \exp(i\pi n x).$$

4. Beweise die folgende Beziehung: $\delta\{\sin t\} = \sum_{m=-\infty}^{m=+\infty} \delta(t - m\pi)$.