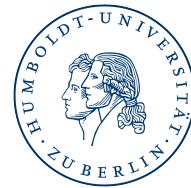




## Übung 1 zur Elektrodynamik Wintersemester 2015/16

HU-Berlin - Institut für Theoretische Biophysik



Tutoren: Jens Hahn, Max Schelker  
(hahnjens@cms.hu-berlin.de, max.schelker@biologie.hu-berlin.de)

### Besprechung am 27.10. in der Übung

#### Aufgabe 1 Vektoranalysis

Zeigen Sie mit Hilfe der Auswertung in kartesischen Komponenten und unter Verwendung des  $\varepsilon$ -Tensors, dass  $\operatorname{div}(\vec{A} \times \vec{B}) = \vec{B} \cdot \operatorname{rot} \vec{A} - \vec{A} \cdot \operatorname{rot} \vec{B}$  gilt. Trennen Sie analog dazu die folgenden Terme:

- $\operatorname{rot}(\psi \vec{A})$ .
- $\operatorname{rot}(\vec{A} \times \vec{B})$ .
- $\operatorname{grad}(\vec{A} \cdot \vec{B})$ .

#### Aufgabe 2 Vektoranalysis II

Zeigen Sie,

- dass für ein beliebiges Vektorfeld  $\vec{A}$  gilt:

$$\operatorname{div} \operatorname{rot} \vec{A} = 0.$$

- dass für ein beliebiges skalares Feld  $\psi$  gilt:

$$\operatorname{rot} \operatorname{grad} \psi = 0.$$

- dass gilt:

$$\operatorname{rot} (\operatorname{rot} \vec{A}) = \operatorname{grad}(\operatorname{div} \vec{A}) - \Delta \vec{A}.$$

#### Aufgabe 3 Vektoranalysis III

In der Elektrodynamik werden wir häufig Feldern begegnen, die indirekt proportional zum Abstand sind. Angelehnt daran, berechnen Sie für  $\vec{r} \neq \vec{r}'$ :

- 

$$\nabla \frac{1}{|\vec{r} - \vec{r}'|}.$$

- 

$$\Delta \frac{1}{|\vec{r} - \vec{r}'|}.$$