

## Übungsaufgaben zur Elektrodynamik<sup>2</sup>

**28 Punkte**

### 1. Divergenz und Rotor eines Vektorfeldes

**14 Punkte**

Bitte bestimmen Sie die Divergenz und den Rotor eines Vektorfeldes - wie in der Vorlesung bereits begonnen - mit den metrischen Faktoren  $h_1, h_2, h_3$ .

### 2. Satz von Gauß

**7 Punkte**

Formulieren Sie entweder einen eigenen Beweis des Gaußschen Integralsatzes mittels Maschennetz, oder stellen Sie die wesentlichen Schritte eines mehr traditionellen Beweises aus einem Mathematikbuch dar (z.B. Weatherburn; Forster III; Heuser).

Hinweis: im letzteren Fall müssen Sie nicht alle einzelnen Beweisschritte ausformulieren, aber diese sollten doch angesprochen/beschrieben werden.

### 3. Laplace- und Poisson-Gleichung

**7 Punkte**

- a) Zeigen Sie  $\Delta(1/r) = 0$  für  $r$  ungleich 0 koordinatenfrei, nur mit der Definition von Divergenz und Gradient!
- b) Zeigen Sie  $\Delta(1/r) = -4\pi\delta(\vec{r})$ , indem Sie eine  $\epsilon$ -Kugel um den Nullpunkt betrachten, und über ihre Randfläche integrieren.

---

<sup>1</sup>Fred.Albrecht@uni-potsdam.de, udo.schwarz@uni-potsdam.de

<sup>2</sup>**Aufgaben:** <https://udohschwarz.github.io/Lehre/lehrangebot/2020WSEdynamik/2020WSEdynamik.html>,  
**Punktliste:** <http://theosolid.physik.uni-potsdam.de/tpphp/index.php?tpii/ws2021>