

Prof. Dr. Holger Stark, Arne Zantop, Josua Grawitter
Isaac Tesfaye, Jonah Friederich, Lasse Ermoneit, Philip Knospe

11. Übungsblatt – Mathematische Methoden der Physik

Achtung: Anmeldung bis 28.06.2019 in tuPORT (siehe Rückseite)! Sonst kein Schein!

Termine: M Vorrechnen in den Tutorien 24.06. – 28.06.2019

Bonusblatt

Die Punkte auf diesem Zettel gehen als Bonuspunkte in das mündliche Hausaufgabenkriterium ein.

M Aufgabe 36 (2 Punkte): Rotation von Feldern (mündlich)

Bestimmen Sie die Rotation $\text{rot } \underline{w} = \nabla \times \underline{w}$ in kartesischen Koordinaten von folgenden Vektorfeldern:

(a)

$$\underline{w}(x, y, z) = \begin{pmatrix} yz \cos(xyz) + 2xz \\ xz \cos(xyz) + 2yz^2 \\ xy \cos(xyz) + x^2 + 2y^2z \end{pmatrix}$$

(b)

$$\underline{v}(x, y, z) = \frac{1}{\rho} \underline{e}_\varphi$$

Hinweis: Verwenden Sie $\underline{e}_\varphi = -\sin(\varphi) \underline{e}_x + \cos(\varphi) \underline{e}_y$ und $\rho = \sqrt{x^2 + y^2}$.

M Aufgabe 37 (2 Punkte): Divergenz und Rotation (mündlich)

Es sei $\phi(\underline{r})$ ein Skalarfeld und $\underline{a}(\underline{r})$ und $\underline{b}(\underline{r})$ Vektorfelder. Zeigen Sie die folgende Identitäten:

(a)

$$\begin{aligned} \nabla \cdot (\phi \underline{a}) &= (\nabla \cdot \underline{a}) \phi + \underline{a} \cdot (\nabla \phi) \\ \nabla \times (\phi \underline{a}) &= (\nabla \times \underline{a}) \phi + (\nabla \phi) \times \underline{a} \\ \nabla \cdot (\underline{a} \times \underline{b}) &= \underline{b} \cdot (\nabla \times \underline{a}) - \underline{a} \cdot (\nabla \times \underline{b}) \end{aligned}$$

(b)

$$\begin{aligned} \nabla \times (\nabla \times \underline{a}) &= \nabla(\nabla \cdot \underline{a}) - \nabla^2 \underline{a} \\ \nabla \times (\nabla \phi) &= 0 \end{aligned}$$

Hinweis: Verwenden Sie den total antisymmetrischen Tensor ε_{ijk} .

Bitte Rückseite beachten! →

11. Übung MMP SoSe19

Sprechzeiten:	Prof. Dr. Holger Stark	Fr	11:30 – 12:30 Uhr	EW 709
	Jonah Friederich	Mo	13:00 – 14:00 Uhr	EW 060
	Arne Zantop	Mo	16:00 – 17:00 Uhr	EW 701
	Josua Grawitter	Mo	16:00 – 17:00 Uhr	EW 701
	Isaac Tesfaye	Mi	15:00 – 16:00 Uhr	EW 060
	Philip Knospe	Do	15:00 – 16:00 Uhr	EW 060
	Lasse Ermoneit	Fr	15:00 – 16:00 Uhr	EW 060

Vorlesung:

- Donnerstag 8:15 Uhr – 9:45 Uhr in EW 201

Webseite:

- Details zur Vorlesung, Vorlesungsmitschrift und aktuelle Informationen sowie Sprechzeiten auf der Webseite unter <https://www.tu-berlin.de/?203636>

Klausurkriterien:

- **Anmeldung bis 28.06.2019** unter <https://tuport.sap.tu-berlin.de/> (Anleitung unter <http://pilot.sap.tu-berlin.de/#Materialien>)
- mindestens 50 % der schriftlichen Übungspunkte **S**
- mindestens 50 % der mündlichen Übungspunkte **M**

Klausur:

- Freitag, den 05.07.2019, von 08:00 – 10:00 Uhr in H 1005

Nachklausur:

- Freitag, den 12.07.2019, von 08:00 – 10:00 Uhr in EB 301
- Teilnahme nur durch Qualifikation in der Klausur oder Prüfungsunfähigkeit am Klausurtermin

Scheinkriterium:

- bestandene Klausur

Bemerkung: Die Übungsaufgaben werden nur als dokumentenechte, handschriftliche, gut lesbare Originale akzeptiert. Wir akzeptieren weder Kopien noch elektronische Abgaben. Aufgaben bitte in Gruppen von drei Personen einreichen.

Literatur zur Lehrveranstaltung:

- S. Großmann, *Mathematischer Einführungskurs für die Physik*, Teubner-Verlag, Stuttgart (2000).
- R. Wüst, *Höhere Mathematik für Physiker*, de Gruyter, Berlin (1995).
- G. Berendt und C. Weimar, *Mathematik für Physiker*, Bd. 1 und 2, Akademie-Verlag, Berlin (1983).
- M. L. Boas, *Mathematical Methods in the Physical Sciences*, Wiley & Sons, Hoboken (2005).
- G. B. Arfken und H. J. Weber, *Mathematical Methods for Physicists*, Academic Press, Amsterdam (2005).