

Übungen zu EFT 1, Blatt 2
Übungen zu Math. Foundations of EFT, Blatt 2

Aufgabe 1.

- (a) $\int x \, dx$
- (b) $\int x^2 \, dx$
- (c) $\int \frac{1}{x} \, dx$
- (d) $\int e^x \, dx$
- (e) $\int (x + y) \, dx$
- (f) $\int (x + y) \, dy$
- (g) $\int \sin x \, dx$
- (h) $\int \cos x \, dx$

Aufgabe 2.

- (a) $\frac{d}{dx} x$
- (b) $\frac{d}{dx} x^2$
- (c) $\frac{d}{dx} cx^5$ mit c konstant
- (d) $\frac{d}{dx} \frac{1}{x}$
- (e) $\frac{d}{dx} c$ mit c konstant
- (f) $\frac{d}{dx} \sin x$
- (g) $\frac{d}{dx} \cos x$
- (h) $\frac{d}{dx} \sqrt{x}$
- (i) $\frac{d}{dx} e^x$

Aufgabe 3. Transformieren Sie den Vektor

$$\underline{\mathbf{A}} = xz\underline{\mathbf{e}}_x + yz\underline{\mathbf{e}}_y + z^2\underline{\mathbf{e}}_z$$

- (a) in Kugelkoordinaten und –komponenten.
- (b) in Zylinderkoordinaten und –komponenten.

Aufgabe 4. Transformieren Sie den Vektor

$$\underline{\mathbf{A}} = y\underline{\mathbf{e}}_x - x\underline{\mathbf{e}}_y + z\underline{\mathbf{e}}_z$$

- (a) in Kugelkoordinaten und –komponenten.
- (b) in Zylinderkoordinaten und –komponenten.

Aufgabe 5. Das Vektorfeld

$$\underline{\mathbf{A}} = R^2\underline{\mathbf{e}}_x + r^2\underline{\mathbf{e}}_y$$

ist gegeben.

- (a) Stellen Sie $\underline{\mathbf{A}}$ in Kartesischen Koordinaten und Komponenten dar.
- (b) Stellen Sie $\underline{\mathbf{A}}$ in Kugelkoordinaten und –komponenten dar.
- (c) Stellen Sie $\underline{\mathbf{A}}$ in Zylinderkoordinaten und –komponenten dar.
- (d) Bestimmen Sie $\nabla \cdot \underline{\mathbf{A}}$ im kartesischen Koordinatensystem.
- (e) Bestimmen Sie $\nabla \cdot \underline{\mathbf{A}}$ im Kugelkoordinatensystem.
- (f) Bestimmen Sie $\nabla \cdot \underline{\mathbf{A}}$ im Zylinderkoordinatensystem.
- (g) Bestimmen Sie $\nabla(\underline{\mathbf{e}}_x \cdot \underline{\mathbf{A}})$ im kartesischen Koordinatensystem.
- (h) Bestimmen Sie $\nabla(\underline{\mathbf{e}}_x \cdot \underline{\mathbf{A}})$ im Kugelkoordinatensystem.
- (i) Bestimmen Sie $\nabla(\underline{\mathbf{e}}_x \cdot \underline{\mathbf{A}})$ im Zylinderkoordinatensystem.
- (j) Bestimmen Sie $\nabla \times \underline{\mathbf{A}}$ im kartesischen Koordinatensystem.
- (k) Bestimmen Sie $\nabla \times \underline{\mathbf{A}}$ im Kugelkoordinatensystem.
- (l) Bestimmen Sie $\nabla \times \underline{\mathbf{A}}$ im Zylinderkoordinatensystem.