

1. Aufgabe: Ableitungen eines Vektors

Ein Teilchen bewegt sich auf einer Kurve mit der Parametergleichung $x(t) = e^{-t}$, $y(t) = 2\cos(3t)$, $z(t) = 2\sin(3t)$, wobei t die Zeit darstellt.

- Bestimmen Sie die Geschwindigkeit und die Beschleunigung.
- Wie groß ist die Geschwindigkeit und die Beschleunigung zur Zeit $t=0$?

2. Aufgabe: Ableitungen eines Vektors

Ein Teilchen bewegt sich auf einer Kurve mit der Parametergleichung $x(t) = 2t^2$, $y(t) = t^2 - 4t$, $z(t) = 3t - 5$. Bestimme die Komponenten der Geschwindigkeit des Teilchens zur Zeit $t = 1$ in Richtung von $\vec{l} = (1, -3, 2)$.

3. Aufgabe: Partielle Ableitungen

Sei $\phi(x, y, z) = x \cdot y^2 \cdot z$ ein skalares Feld und $\vec{A} = (x \cdot z, -x \cdot y^2, y \cdot z^2)$ ein Vektorfeld. Bestimmen Sie $\frac{\partial}{\partial z}(\phi \cdot \vec{A})$. Berechnen Sie auch $\frac{\partial^2}{\partial x \partial z}(\phi \cdot \vec{A})$.