Theoretische Physik II

Mechanik, Quantenmechanik, Elektrodynamik,
Thermodynamik und Statistische Physik

Blatt 02: Kinematik

PD Dr. Hans-Reinhard Berger
Raum 2/P311, ☎ 531-34639
✉ berger@physik.tu-chemnitz.de
Martin Puschmann
Raum 2/P314, ☎ 531-33238
✉ martin.puschmann@physik.tu-chemnitz.de

www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/de/lehre/TP2.php

2015/16

01 Die skalare Funktion f ist gegeben durch: $f(x,y,z) = xy^2 + yz^3$. Bestimmen Sie:

a) $\vec{g} = \vec{\nabla} f$

b) $\vec{\nabla} \times \vec{g}$

02 Eine Raumkurve $\{\vec{r}(t) \in \mathbb{R}^3 : \ t \geq 0\}$ ist durch folgende Parametrisierung gegeben

$$\vec{r}(t) = \begin{pmatrix} R\cos\omega t \\ R\sin\omega t \\ \chi t \end{pmatrix} \quad \text{mit} \quad R, \omega, \chi > 0 \quad .$$

Nehmen Sie an, $\vec{r}(t)$ beschreibt die Bahn eines Teilchens.

a) Fertigen Sie eine Skizze der Kurve an!

b) Geben Sie einen Ausdruck für die Geschwindigkeit des Teilchens, seinen Geschwindigkeitsbetrag sowie seine Beschleunigung an!

c) Berechnen Sie die zeitabhängigen Basisvektoren des begleitenden Dreibeins!

03 Berechnen Sie $\dot{\vec{r}}$, $|\dot{\vec{r}}|$ und $\ddot{\vec{r}}$ in Kugelkoordinaten. Drücken Sie das Ergebnis als Funktion der Einheitsvektoren $\vec{e}_r$, $\vec{e}_\varphi$ und $\vec{e}_\vartheta$ aus. Welche Bedeutung haben die Terme in $\ddot{\vec{r}}$?