

Theoretische Physik I

Mathematische Grundlagen

[http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/
lehre/MM2_SS14.php](http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/lehre/MM2_SS14.php)

Dr. P. Cain
cain@physik.tu-chemnitz.de
Raum 2/P310, Telefon 531-33144

F. Günther
florian.guenther@s2008.tu-chemnitz.de

Übung 13 (07.05.2013)

–Vektorrechnung & Flächen und Kurven im Raum –

13 /1 Löse unter Verwendung der Regeln der Vektorrechnung

- Vereinfache den Ausdruck $\vec{c}(\vec{a} \times (\vec{b} \times \vec{c})) + (\vec{c} \times \vec{a})(\vec{c} \times \vec{b})$
- Zeige, dass gilt $(\vec{a} \times \vec{b})^2 + (\vec{a} \cdot \vec{b})^2 = a^2 b^2$
- Zeige, dass die Vektoren \vec{a}, \vec{b} genau dann senkrecht aufeinanderliegen wenn gilt: $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a} - \vec{b}|$

13 /2 Welche Flächen werden mit folgenden Gleichungen beschrieben? (k, a sind reelle Konstanten, \vec{e} ist ein Einheitsvektor)

Hinweis: Tragen Sie jeweils in einer Skizze mehrere Ortsvektoren \vec{r} ein, die die angegebenen Bedingungen erfüllen.

- $|\vec{r} \times \vec{e}|^2 = k$
- $a\vec{r}^2 = 1$
- $|\vec{r} - (\vec{r} \cdot \vec{e})\vec{e}| = k$
- $\vec{e} \cdot \vec{r} - (\vec{e} \times \vec{r})^2 = 0$

13 /3 Ein Punkt wird vom Ort \vec{r} zum Ort $\vec{r} + d\vec{r}$ verschoben. Welche Bewegung ergibt sich mit der Nebenbedingung an $d\vec{r}$? (Der Vektor \vec{n} ist ein beliebiger konstanter Vektor)

- $d|\vec{r}| = 0$
- $d(\vec{n} \cdot \vec{r}) = 0$
- $d|\vec{r}| = d(\vec{n} \cdot \vec{r}) = 0$

13 /4 Ein Punkt mit dem Ortsvektor \vec{r} soll so verschoben werden, dass er die angegebenen Bewegungen beschreibt. Wie lauten die zugehörigen Nebenbedingung? (Der Vektor \vec{n} ist ein beliebiger konstanter Vektor)

- Bewegung auf Zylindermantel mit Achsenrichtung \vec{n}
- Bewegung auf Geraden mit Richtung \vec{n}
- Bewegung auf Kreislinie in der Ebene $\vec{n} \cdot \vec{r}$, die auch Element eines Zylindermantels ist.