

Theoretische Physik I

Mathematische Grundlagen

[http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/
lehre/MM2_SS13.php](http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/lehre/MM2_SS13.php)

Dr. P. Cain

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

F. Günther

florian.guenther@s2008.tu-
chemnitz.de
Raum 2/P312, Telefon 531-32334

Übung 18 (30.05.2015)

–Differentielle Elemente–

- 18 /1 Bestimmen Sie das Volumen von einem Torus mit den Radien A und R (vgl. Aufgabe 17/1).
- 18 /2 Ein Punkt wird vom Ort $\vec{r}$ zum Ort $\vec{r} + d\vec{r}$ verschoben. Welche Bewegung ergibt sich mit der Nebenbedingung an $d\vec{r}$? Welche Koordinaten eignen sich für die Beschreibung des Punktes. (Der Vektor $\vec{n}$ ist ein beliebiger konstanter Vektor)
- a) $d|\vec{r}| = 0$
 - b) $d(\vec{n} \cdot \vec{r}) = 0$
 - c) $d|\vec{r}| = d(\vec{n} \cdot \vec{r}) = 0$
- 18 /3 Ein Punkt mit dem Ortsvektor $\vec{r}$ soll so verschoben werden, dass er die angegebenen Bewegungen beschreibt. Wie lautet die zugehörige Nebenbedingung? Welche Koordinaten eignen sich für die Beschreibung des Punktes. (Der Vektor $\vec{n}$ ist ein beliebiger konstanter Vektor)
- a) Bewegung auf Zylindermantel mit Achsenrichtung $\vec{n}$
 - b) Bewegung auf Geraden mit Richtung $\vec{n}$
 - c) Bewegung auf Kreislinie in der Ebene $\vec{n} \cdot \vec{r}$, die auch Element eines Zylindermantels ist.
- 18 /4 Zeigen Sie, dass die differentiellen Vektoren in den jeweiligen Koordinatensystemen gegeben sind durch:
- a) $d\vec{r} = \vec{e}_\rho d\rho + \vec{e}_\varphi \rho d\varphi + \vec{e}_z dz$ Zylinderkoordinaten
 - b) $d\vec{r} = \vec{e}_r dr + \vec{e}_\vartheta r d\vartheta + \vec{e}_\varphi r \sin \vartheta d\varphi$ Kugelkoordinaten
- Fertigen Sie eine Skizze an.