

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

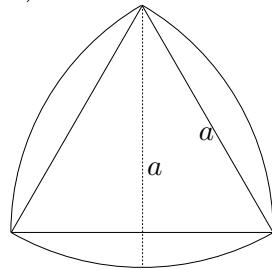
F. Günther
florian.guenther@s2008.tu-chemnitz.de

Übung 17 (11.06.2014)

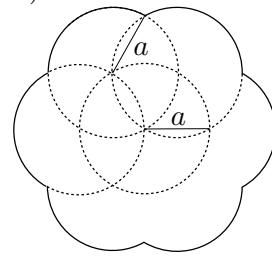
–Kurven-, Flächen- und Volumenintegrale & begleitendes Dreibein –

17 /1 Bestimmen Sie den Flächeninhalt der dargestellten Figuren mit Hilfe von Polarkoordinaten und kartesischen Koordinaten.

a) Reuleaux-Dreieck:



b) Die Blume des Lebens:



17 /2 Bestimmen Sie das Volumen von einem Torus mit den Radien A und R .

17 /3 Betrachte die Raumkurve $(t, t^2, 2t^3/3)$.

- a) Berechne die Bogenlänge $s(t)$.
- b) Wie groß ist die Krümmung $\rho(t)$?
- c) Gib das begleitende Dreibein an der Stelle $t=0$ an.

17 /4 Gegeben sei eine Raumkurve der Gestalt $\vec{r}(\psi) = (\psi - \sin \psi, 1 - \cos \psi, 4 \sin(\psi/2))$.
Gib das begleitende Dreibein an. Wie hängt ψ mit der Bogenlänge s zusammen?

17 /5 Zeige, dass die Beschleunigung eines Teilchens auf der Bahn $\vec{r}(t)$ gegeben ist durch

$$\vec{a}(t) = \frac{dv}{dt} \hat{\vec{t}} + \frac{v^2}{\rho} \hat{\vec{n}}$$

mit der Teilchengeschwindigkeit v , den Tangenteneinheitsvektor $\hat{\vec{t}}$, dem Normalenvektor $\hat{\vec{n}}$ und dem Krümmungsradius ρ .