

Theoretische Physik I

Mathematische Grundlagen

http://www.tu-chemnitz.de/physik/THUS/de/lehre/MM2_WS1415.php

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

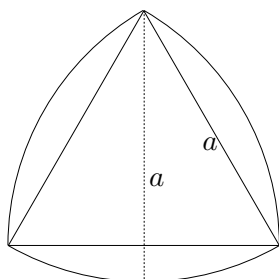
F. Teichert
fabian.teichert@physik.tu-chemnitz.de
Raum 2/W449, Telefon 531-32314

Übung 19 (11.12.2014)

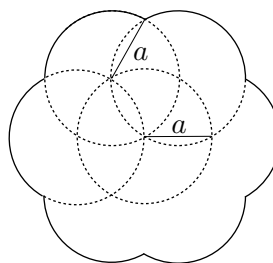
– Kurven-, Flächen- und Volumenintegrale & begleitendes Dreibein –

19/1 Bestimmen Sie den Flächeninhalt der dargestellten Figuren mit Hilfe von Polarkoordinaten und kartesischen Koordinaten.

a) Reuleaux-Dreieck:



b) Blume des Lebens:



19/2 Bestimmen Sie das Volumen eines Torus mit den Radien A und R .

19/3 Betrachten Sie die Raumkurve $(t, t^2, \frac{2}{3}t^3)$.

a) Berechnen Sie die Bogenlänge s im Intervall $t \in [t_1, t_2]$.

b) Wie groß ist die Krümmung $\kappa(t)$?

c) Geben Sie das begleitende Dreibein an der Stelle $t = 0$ an.

19/4 Gegeben sei eine Raumkurve der Gestalt $\vec{r}(\psi) = (\psi - \sin \psi, 1 - \cos \psi, 4 \sin(\psi/2))$. Geben Sie das begleitende Dreibein an. Wie hängt ψ mit der Bogenlänge s zusammen?

19/5 Zeigen Sie, dass die Beschleunigung eines Teilchens auf der Bahn $\vec{r}(t)$ gegeben ist durch

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

mit der Teilchengeschwindigkeit v , den Tangentenvektor \vec{t} , dem Normalenvektor \vec{n} und dem Krümmungsradius R .