



Übungsaufgaben

zur Vorlesung

Ingenieurmathematik

von Prof. Dr. Hans-Jörg Meier
im Bachelor-Studiengang Mechatronik an der
Hochschule für angewandte Wissenschaften
Würzburg-Schweinfurt

Doppelintegrale

Integration in Polarkoordinaten

1. Berechnen Sie den Flächeninhalt A des im 1. Quadranten gelegenen Flächenstücks, das durch die Kurve $r = 1 + \sin^2 \varphi$ und dem Einheitskreis berandet wird (r, φ : Polarkoordinaten).
2. Gegeben ist die Kurve $r = e^{\varphi/5}$, $0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$.
 - a) Welche Fläche A bildet die Kurve mit der positiven x - und y -Achse?
 - b) Welchen Wert hat die Steigung der Geraden $y = mx$, die die im ersten Teil genannte Fläche A halbiert?
3. Die Gleichung $r = \sqrt{2 - \cos \varphi}$ beschreibt für $0 \leq \varphi \leq 2\pi$ eine geschlossene Kurve in der Ebene (r, φ Polarkoordinaten). Berechnen Sie die von dieser Kurve eingeschlossene Fläche A .
4. Der kreisförmige Boden eines zylindrischen Körpers liegt in der x, y -Ebene und wird durch die Ungleichung $x^2 + y^2 \leq 1$ beschrieben. Der Deckel ist Teil der Fläche

$$z = \frac{1}{4 - x^2 - y^2}$$

Berechnen Sie (mittels Doppelintegral) das Zylindervolumen V .