

Höhere Mathematik für Elektrotechniker: Blatt 11

Abgabe: 28.1.09, 8 Uhr c.t. in der Vorlesung.

Prof. Dr. Irene Bouw

Dr. Urs Hackstein, Sophie Schmieg

Aufgabe 1. (3+1+1=5 P)

- (a) Welche Fläche hat das Stück der Erdoberfläche, das zwischen dem m -ten und $m + 1$ -ten Längengrad sowie dem n -ten und $n + 1$ -ten Breitengrad liegt?
- (b) Welche Fläche ergibt sich minimal, welche maximal?
- (c) welche Fläche ergibt sich für $m = 9$ und $n = 48$, dem Flächenstück, in dem sich Ulm befindet?

Nehmen Sie hierbei die Erde als eine Kugel mit Radius von 6371 km an.

Aufgabe 2. (3+2+2=7 P) Berechnen Sie den Flächeninhalt der Flächenstücke der Graphen der folgenden Funktionen.

(a)

$$S : f(x, y) = \frac{1}{3}x^3 - xy^2, \quad x^2 + y^2 \leq 1$$

(b)

$$S : f(x, y) = ax + by + c, \quad (x, y) \in D,$$

wobei $D \subset \mathbb{R}^2$ ein Gebiet ist.

(c)

$$S : f(x, y) = \sqrt{1 - x^2 - y^2}, \quad x^2 + y^2 \leq 1$$

Aufgabe 3. (2+3+3=8 P) Betrachten Sie den Paraboloid P

$$\Phi : \mathbb{R}^2 \longrightarrow \mathbb{R}^3 ; \quad (u, v) \longmapsto \frac{1}{2} \begin{pmatrix} u + v \\ u - v \\ 2uv \end{pmatrix}$$

- (a) Berechnen Sie Φ_u , Φ_v sowie $\Phi_u \times \Phi_v$. Welche Raumkurven werden durch u konstant, bzw v konstant gebildet? In welchen Punkten schneiden sich diese Kurven senkrecht?
- (b) Welche Bogenlänge hat die Kurve γ auf P mit der Parameterdarstellung

$$u = 2t, \quad v = 3t, \quad 0 \leq t \leq 1 \quad ?$$

(c) Welchen Oberflächeninhalt hat das Flächenstück auf P mit

$$u^2 + v^2 \leq 4 \text{ ?}$$