

20. Oktober 2015

5. Übungsblatt Mathematische Visualisierung

Aufgabe 1: (5 Punkte)

- a) Ein Flächenstück sei gegeben durch die Parametrisierung

$$\varphi: \begin{cases} [0, 2\pi] \times [0, 12] \rightarrow \mathbb{R}^3 \\ (u, v) \mapsto (\cos u, \sin u, v) \end{cases}$$

Was für eine Fläche ist das?

- b) Berechnen Sie die erste Fundamentalform von φ
c) Eine Kurve auf diesem Flächenstück sei gegeben durch

$$\gamma: \begin{cases} [0, 3] \rightarrow [0, 2\pi] \times [0, 12] \\ t \mapsto (3t, 4t) \end{cases}$$

Was für eine Kurve ist das?

- d) Berechnen Sie die Bogenlänge von γ !

Aufgabe 2: (8 Punkte)

- a) Ausgehend von der Kugelparametrisierung

$$(\cos u \cos v, \sin u \cos v, \sin v)$$

sei eine Kartenabbildung definiert durch

$$x = \left(\frac{\pi}{2} - v\right) \cos u \quad \text{und} \quad y = \left(\frac{\pi}{2} - v\right) \sin u.$$

Berechnen Sie hierfür die Hauptverzerrungsrichtungen sowie die zugehörigen Verzerrungen!

- b) Wie sieht die TISSOTSche Indikatrix für den Punkt mit Koordinaten (u, v) aus?

Aufgabe 3: (7 Punkte)

- a) Konstruieren Sie eine Abbildung von der Kugeloberfläche (ohne Pole) nach \mathbb{R}^2 so, daß sowohl der Äquator als auch alle Längengrade längentreu abgebildet werden!
b) Berechnen Sie die Verzerrung der vom Äquator verschiedenen Breitenkreise!
c) Wie sieht die TISSOTSche Indikatrix für den Punkt mit Koordinaten (u, v) aus?
Hinweis: Legen Sie einen Zylinder um den Äquator und bilden Sie die Längengrade längentreu auf dessen Mantellinien ab.

Abgabe bis zum Donnerstag, dem 22. Oktober 2015, um 15.30 Uhr