

**Übungsaufgaben zur Vorlesung  
„Mathematik I für Geoökologen und Geowissenschaftler“**

#9

Letzter Abgabetermin: 15. 1. 2010

1. 400 m Folie mit einer Dicke von  $d = 250\mu\text{m}$  sollen auf einen Rolle aufgewickelt werden. Der Rollenkern hat einen Durchmesser von  $D_K = 15\text{cm}$ . Welchen Durchmesser  $D_R$  erreicht die Rolle unter der Annahme, dass die Längen in jeder Schicht der Wicklung sich wie eine arithmetische Folge verhalten?

(2 Punkte)

2. Zeigen Sie die Eulersche Relation

$$e^{i\varphi} = \cos \varphi + i \sin \varphi$$

mit Hilfe von Potenzreihen!

(3 Punkte)

3. Bestimmen Sie die Konvergenzradien der folgenden Potenzreihen!

a)  $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{x^k}{k}$

b)  $\sum_{k=0}^{\infty} k^2 2^k x^k$

c)  $\sum_{k=0}^{\infty} \frac{x^k}{\sqrt{k+1}}$

(7 Punkte)

4. Bestimmen Sie die Taylorreihen der Funktionen

a)  $f(x) = \ln(x+1)$ ,

b)  $f(x) = \sinh x$

für die Entwicklungsstelle  $x_0 = 0$ . Für welche  $x \in \mathbb{R}$  stimmen  $f$  und die Taylorreihe überein?

(4 Punkte)