



Institut für Theoretische Chemie:  
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dr. Luis Mancera

## Mathematik II für Chemie und Wirtschaftschemie

Fr. 08:00-10:00 Uhr; H7, N25/2103, O25/346, O26/4309

Übungsblatt 7,\* Übung am 15.06.2012

### Aufgabe 1: Die Gammafunktion

Zeigen Sie (durch partielle Integration) dass  $\Gamma(x+1) = x\Gamma(x)$

### Aufgabe 2: Integration: Gammafunktion

(a) Drücken Sie das Integral

$$I = \int_0^{\infty} e^{-x^5} dx$$

durch die Gammafunktion  $\Gamma(x)$  aus.

(b) Es gilt

$$\frac{1}{\Gamma(z)} = \sum_{k=1}^{\infty} c_k z^k$$

$$c_1 = 1$$

$$c_2 = 0.55721$$

$$c_3 = -0.656$$

Berechnen Sie damit  $I$  auf zwei Nachkommastellen genau. Für dieses Teil der Aufgabe ist ein Taschenrechner erforderlich.

### Aufgabe 3: Integration: Gammafunktion

(a) Schreiben Sie  $\Gamma(1/3)$  als Integral (vgl. Definition von  $\Gamma(x)$ )

(b) Ist dieses Integral ein uneigentliches Integral? Wenn ja, welches?

(c) Existiert dieses Integral? Begründen Sie Ihre Antwort.

Hinweise: Verwenden Sie an der unteren Grenze die Taylorreihe für  $e^{-t}$ .

Lassen Sie sich an der oberen Grenze vom Majoranten-Kriterium inspirieren.

### Aufgabe 4: Polarkoordinaten

Auf einer Uhr befinde sich der Ursprung des Koordinatensystems in der Mitte des Ziffernblatts. Die Spitze des einen Zeigers hat dann die Koordinaten  $(0,8604/1,2287)$ , die des anderen  $(1,7321/1,0000)$ . Einige Zeit später steht die Spitze eines Zeigers auf den Koordinaten  $(1,000/1,7321)$ , die des anderen auf  $(1,3305/0,6926)$ . Wie viel Zeit ist vergangen, wenn die Uhr normal läuft? (Taschenrechner erlaubt)

### Aufgabe 5: Polarkoordinaten

Ein vereinfachte Ausdruck für das  $d_{z^2}$ -orbital lautet  $\psi(\theta) = 3 \cos^2 \theta - 1$ . Zeichnen Sie das Polardiagramm (in  $5^\circ$  Schritte zwischen  $\theta = 0^\circ$  und  $\theta = 90^\circ$ ). Wie wäre das komplette Polardiagramm? (zwischen  $\theta = 0^\circ$  und  $\theta = 360^\circ$ )

Für diese Aufgabe ist ein Taschenrechner erforderlich.

---

\*Die Übungsblätter können von <http://www.uni-ulm.de/nawi/nawi-theochemie/lehre> heruntergeladen werden.