Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, Dipl. Phys. oec Sebastian Schnur

Mathematik I für Wirtschaftschemie und Chemie

Die Übungsblätter können von `http://www.uni-ulm.de/theochem/lehre` *heruntergeladen werden.*

Übungsblatt 11, verteilt am 23. 12. 2008, Übung am 13. 01. 2009

Die Übungen müssen schriftlich bearbeitet und spätestens am 13.01. um 10:30 Uhr abgegeben werden, entweder in den Tutorien um 10:15 Uhr im H9 und im H16 oder im Sekretariat O25/340 oder direkt in meinem Büro O25/349. Zum Bestehen der Hausaufgabe müssen mindestens 50% der maximalen Punktzahl erreicht werden. Der Lösungsweg muss nachvollziehbar sein. Bitte schreiben Sie Ihren Namen und den Namen Ihres Tutors oben auf jedes Blatt und Tackern sie die Blätter zusammen. Bitte schreiben Sie leserlich.

Aufgabe 1: *Rechnen mit komplexen Zahlen*

Berechnen Sie die folgenden komplexen Zahlen und stellen Sie ihr Ergebnis in der Form $z = a + i\,b$ dar.

$$\text{(a)} \quad z = \frac{(2-i)(3+i)}{(i-1)} \qquad \text{(b)} \quad z = \frac{(2+i)^2}{(2-i)^2}$$

(je 3)

Aufgabe 2: *Potenzen komplexer Zahlen*

Berechnen Sie die folgenden komplexen Zahlen und stellen Sie ihr Ergebnis in der Form $z = a+i\,b$ und $z = re^{i\varphi}$ dar.

$$\text{(a)} \quad z = \left[\frac{e^{i\frac{\pi}{3}}(2-2i)(i+8)}{e^{i\frac{4}{3}\pi}(5-i)(3+i)}\right]^6 \qquad \text{(b)} \quad z = \left[-\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}i\right]^{38} \qquad \text{(c)} \quad z = \left[\frac{(1+i)(2i-2)}{(\sqrt{3}i+1)(\sqrt{3}i-1)}\right]^{13}$$

$$\text{(d)} \quad z = \left[i(i+1)^4(\sqrt{3}-i)^3\right]^7 \qquad \text{(e)} \quad z = \left[\frac{(2-i)(\sqrt{3}i+1)(-\sqrt{3}-i)}{(-1+\sqrt{3}i)(\sqrt{3}-i)(2-4i)}\right]^6$$

(je 3)

Aufgabe 3: *Rechnen mit komplexen Zahlen*

Berechnen sie:

$$z = Im\left(Im\left(\frac{\left|\frac{i+3}{e^{i\frac{\pi}{5}}}\right| e^{2i}(\frac{7}{\sqrt{8}}i+3)}{e^{i\tan(\sqrt{3})}\sin(\sqrt{3})\,(3+i)\,e^{i\frac{\pi}{7}}}\right)\right)$$

(2)

Aufgabe 4: *Wurzeln von komplexen Zahlen*

$z_1 = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2}i$ und $z_3 = \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i$ sind die dritten Wurzeln einer komplexen Zahl z. Bestimmen die fehlende dritte Wurzel z_2 von z und die Zahl z.

(5)

Aufgabe 5: *Rechnen mit komplexen Zahlen*

Bestimmen sie alle Lösungen der Gleichung

$$x^4 + 1 = 0$$

und stellen sie das Ergebnis in der Form $a + ib$ dar.

(8)

Aufgabe 6: *Eulersche Formel*

Gegeben sei die komplexe Zahl $z = \frac{\pi^2}{2}(1 + i\sqrt{3})$. Berechnen Sie $Im(e^{\sqrt{z}})$.

(5)