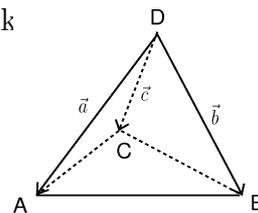


Institut für Theoretische Chemie:
Prof. Dr. Gerhard Taubmann, M.Chem. Anja Kobel
Mathematik II für Biochemie und Molekulare Medizin

Die Übungsblätter können von [Http://www.uni-ulm.de/theochem/lehre](http://www.uni-ulm.de/theochem/lehre) heruntergeladen werden.

Übungsblatt 1, verteilt am 11.04.2011, Übung am 13.04.2011

1. Das Volumen einer dreiseitigen Pyramide ist gegeben durch ein Sechstel des Betrages des Spatprodukts der drei Vektoren \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} (siehe Skizze). (8 P.)
 Berechnen Sie das Volumen der Pyramide mit den Eckpunkten $A(-1, -1, 1)$, $B(1, -1, 1)$, $C(1, 1, 1)$ und $D(0, 1, 3)$.



2. Berechnen Sie folgende Grenzwerte: (8 P.)

a) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{1 - e^{2x}}$ b) $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\tan x}{1 - e^{2x}}$

3. Berechnen Sie W . (5 P.)

$$W = \left\{ \binom{70}{35} - \binom{70}{34} \right\} \cdot \frac{35! 37!}{69!}$$

4. In Anlehnung an eine alte Anekdote: (11 P.)
 Sie haben ein Schachbrett mit 64 Feldern. Auf das erste Feld legen Sie eine Centmünze, auf das zweite Feld zwei Centmünzen, auf das dritte Feld vier Centmünzen usw. Bei jedem neuen Feld verdoppelt sich der auf ihm liegende Betrag.

- (a) Wieviele Cent-Stücke sind insgesamt auf dem Schachbrett?
 (b) Stellen Sie den ungefähren Gesamtbetrag B (in Euro) in der Form $B = M \cdot 10^E$ dar, wobei E eine ganze Zahl und M eine Dezimalzahl zwischen 1 und 10 mit einer Nachkommastelle ist.
 (c) Eine Centmünze sei 1 mm dick. Die jeweiligen Münzen werden (hypothetisch) auf dem entsprechenden Feld gestapelt. Ab welchem Feld ist der „Münzturm“ höher als 10 m?
5. Wir betrachten die Funktionen $f(x)$ und $g(x)$. (9 P.)

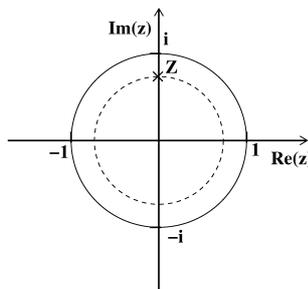
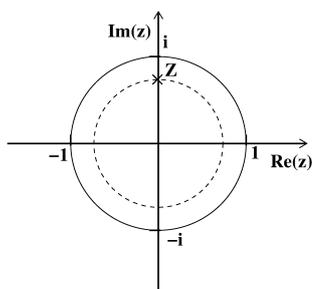
$$f(x) = \frac{x^3 + x^2 + 3x + 4}{x^4 - 5x^2 + 4} \qquad g(x) = \frac{x^3 + x^2 + 3x + A}{x^4 - 5x^2 + 4}$$

- (a) Berechnen Sie alle senkrechten Asymptoten von $f(x)$.

- (b) Hat $f(x)$ eine waagrechte Asymptote? Gegebenenfalls ist diese zu berechnen.
- (c) Jetzt betrachten wir $g(x)$. Für welchen Wert von A hat $g(x)$ bei $x = -1$ keine senkrechte Asymptote?

Hinweis zu ??: Die einzige reelle Nullstelle des Zählerpolynoms von $f(x)$ ist bei $x_0 \approx -1,22$.

6. Unten ist eine komplexe Zahl z sowie die Kreise um den Nullpunkt mit den Radien $|z|$ und 1 gezeichnet. Die beiden unteren Bilder sind „Reserve“.
- (a) Zeichnen Sie in das linke Bild alle dritten Wurzeln von z .
- (b) Zeichnen Sie in das rechte Bild z^2 und anschließend alle dritten Wurzeln von z^2 . (7 P.)



7. Bringen Sie S auf die Form $S = \sum_n a_n x^n$. (8 P.)

$$S = \sum_{j=-3}^{67} (j-3)x^{j+3} + \sum_{k=1}^{72} (2k+1)x^{k-1}$$

8. Berechnen Sie die Ableitung von (5 P.)

$$y = x^{\cos(\sin x)}$$