

**Klausur "Mathematik I für Bachelor Biochemie  
und Molekulare Medizin" WS 2008/2009**

Bearbeiten Sie jede Aufgabe auf einem gesonderten Blatt.  
Schreiben Sie auf jedes Blatt leserlich Ihren Namen.

1. Geben Sie  $z$  in der Form  $z = a + ib$  ( $a, b \in \mathbb{R}$ ) an. (5 P.)

$$z = \frac{\left| \frac{5-2i}{(2i+5)^*} \right| (e^{i\pi} + e^{i\pi/2})}{(e^{i\pi/4})^*}$$

2. Berechnen Sie folgende Grenzwerte: (9 P.)

a)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{\sin x} - \cot x \right)$       Hinweis:  $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$

b)  $\lim_{x \rightarrow 0_+} (\sin x)^{\sin x}$

3. Gegeben sind die Vektoren (6 P.)

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ t \\ 1 \end{pmatrix} \quad \vec{c} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ t \end{pmatrix}$$

Für welche Werte von  $t$  hat das von  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  und  $\vec{c}$  aufgespannte Parallelepiped (Spat) das Volumen 4?

Hinweis: Das Spatprodukt von  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  und  $\vec{c}$  ist  $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$ .

4. Gegeben ist (4 P.)

$$z = \left( \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} i \right)^n.$$

Was ist das kleinste  $n \in \mathbb{N}$  ( $n > 0$ ), für das  $z = 1$  wird? Begründen Sie Ihre Antwort!

5. Ein Oligopeptid mit 15 Aminosäuren enthält fünf Moleküle L-Alanin, sieben Moleküle Glycin und drei Moleküle L-Leucin. Wieviele verschiedene Anordnungsmöglichkeiten dieser Aminosäuren im Oligopeptid gibt es? (5 P.)

Hinweis:  $11 \cdot 13 \cdot 14 = 2002$

6. In dieser Aufgabe ist  $i$  die imaginäre Einheit. Berechnen Sie (7 P.)

$$(a) \quad \sum_{j=6}^{105} (j-5)^2 \quad \underline{\text{Hinweis:}} \quad \sum_{j=0}^{100} j^2 = 338\,350$$

Führen Sie bei 6a) zunächst einen Indexshift durch!

$$(b) \quad \sum_{j=6}^{105} (i-5)^2$$

7. Berechnen Sie (6 P.)

$$\int x^2 \sin x \, dx$$

8. Berechnen Sie (5 P.)

$$\int \frac{\cos\left(\frac{x}{1+x}\right)}{(1+x)^2} \, dx$$

Hinweis: Berechnen Sie zunächst (sorgfältig!) die Ableitung von  $\frac{x}{1+x}$ .

9. Es ist definiert: (6 P.)

$$\begin{aligned} 98!! &= 98 \cdot 96 \cdot 94 \cdot 92 \cdot \dots \cdot 6 \cdot 4 \cdot 2 & \text{und} \\ 99!! &= 99 \cdot 97 \cdot 95 \cdot 93 \cdot \dots \cdot 7 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 1 \end{aligned}$$

Gegeben sind die Zahlenwerte  $100! \approx 9 \cdot 10^{157}$  und  $50! \approx 3 \cdot 10^{64}$ . Berechnen Sie näherungsweise  $99!!$  (auf eine gültige Stelle in der Mantisse).

Hinweise: Sie brauchen  $99!$  und  $49!$ . Nähern Sie  $2^{10}$  durch eine ganzzahlige Potenz von 10 an.

---

$\Sigma$  53 P.