

Mathematik 1 für Chemie
Präsenzübungsblatt 10

Aufgabe 1. Sei $t \in [0, 2\pi)$ und $\zeta = e^{it}$. Begründen Sie, unter Zuhilfenahme der Polarkoordinaten komplexer Zahlen, warum die Multiplikation mit ζ , d.h. die Abbildung

$$\mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}, z \mapsto \zeta z,$$

geometrisch als Drehung gegen den Uhrzeigersinn um den Winkel t interpretiert werden kann.

Aufgabe 2. Polymerase-Kettenreaktion ist ein Verfahren, mit dem Erbsubstanz (DNS) vervielfältigt werden kann. In einem Arbeitsschritt (“Zykel”) wird dabei von einem gegebenen Stück DNS zwei Kopien angefertigt. Im nächsten Zykel werden von beiden Kopien wieder jeweils zwei Kopien angefertigt, und so weiter.

Wie viele Zyklen muss das Verfahren durchlaufen, um mindestens 10^{11} Kopien eines Stücks DNS zu produzieren?

Aufgabe 3. Auf von der Seismologin Eliza Richardson unterhaltenen Seite https://www.e-education.psu.edu/earth520/content/17_p4.html findet sich folgende Formel

$$E = 10^{5,25+1,44M},$$

für die Energie (in Joule), die ein Erdbeben der Momenten-Magnitude M freisetzt.

Das Erdbeben, das am 26. Dezember 2004 einen verheerenden Tsunami im Indischen Ozean auslöste (“Sumatra-Andaman”), hatte eine Momenten-Magnitude von etwa 9,1.

Das Erdbeben, das am 18. April 1906 vor der Küste Nordkaliforniens auftrat, hatte eine Momenten-Magnitude von etwa 7,8.

- (1) Wie viel Energie setzte das Sumatra-Andaman-Erdbeben ungefähr frei?
- (2) Wie viel mal mehr Energie wurde beim Sumatra-Andaman-Erdbeben freigesetzt als beim Nordkalifornien-Erdbeben?
- (3) Welche Momenten-Magnitude hat ein Erdbeben, das
 - halb soviel bzw.
 - doppelt sovielEnergie freisetzt wie das Nordkalifornien-Erdbeben?

- (4) Welche Momenten-Magnitude hat ein Erdbeben, dessen freigesetzte Energie die arithmetische Mittel der Energiemengen ist, die von Sumatra-Andaman- bzw. Nordkalifornien-Erdbeben jeweils freigesetzt wurden? (Das *arithmetische Mittel* zweier Größen E_{SA} und E_{NK} ist $\frac{E_{SA}+E_{NK}}{2}$.)