



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 4, verteilt am 10. 11. 2009, Übung am 17. und 19. 11. 2009

Aufgabe 1: Elementare Rechenregeln für Summen

Für endliche Summen gelten folgende Rechenregeln:

$$\sum_{i=n}^m a = (m - n + 1)a \quad (1) \qquad \sum_{i=0}^n i = \frac{n(n+1)}{2} \quad (3)$$

$$\sum_{i=n}^m (ka_i) = k \sum_{i=n}^m (a_i) \quad (2) \qquad \sum_{i=0}^n q^i = \frac{q^{n+1} - 1}{q - 1} \text{ für } q \neq 1; q \neq 0 \quad (4)$$

Wenden Sie (1) - (4) konsequent an, um die folgenden Summen zu berechnen:

$$\sum_{l=1}^{120} (2l + 3) \qquad \sum_{l=7}^n 3(8l + 5) \qquad \sum_{i=0}^m a \cdot 5^i \qquad \sum_{i=n}^m a \cdot 5^i \qquad \sum_{i=1}^m aq^i$$

Aufgabe 2: Vollständige Induktion

Zeigen Sie mittels vollständiger Induktion, dass

$$\sum_{\nu=0}^n \nu^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

Aufgabe 3: Berechnen endlicher Summen

Berechnen sie folgende Doppelsummen

(a)

$$\sum_{\nu=0}^{n+1} \sum_{\mu=0}^n \mu^2 \nu$$

(b)

$$\sum_{\nu=0}^n \sum_{\mu=0}^n (\mu + 1)$$

(c)

$$\sum_{\nu=0}^n \sum_{\mu=0}^{\nu} 1$$

Hinweis: Vorsicht, die zweite Summe hängt von ν ab!

(d)

$$\sum_{\mu=0}^n \sum_{\nu=\mu}^n 1$$

Hinweis: Vorsicht die zweite Summe hängt von μ ab! Was fällt ihnen beim Vergleich vom (c) und (d) auf?

Aufgabe 4: *Geometrische Summe, Lernen fürs Leben*

Sie nehmen eine Hypothek (H) von 150000 Euro auf um ein Haus zu bauen. Der Zinssatz (r) beträgt 5% , die Laufzeit (T) ist 10 Jahre.

- (a) Wie hoch ist die Restschuld (RS) bei einer monatlichen Rate von 800 Euro (vereinfacht zu $R = 9600$ Euro im Jahr)?
- (b) Wie hoch müssen sie die Rate wählen, um nach 20 Jahren schuldenfrei zu sein?
- (c) Wird die Rate höher oder niedriger sein, wenn sie von ihrer Bank die Möglichkeit bekommen, jederzeit den vollen Restbetrag zurückzahlen zu dürfen?
- (d) Wovon würde ihre Entscheidung abhängen, ob sie den Restbetrag vorzeitig zurückzahlen?

Hinweis:

$$H = \sum_{t=1}^T \frac{R}{(1 + r/100)^t} + \frac{RS}{(1 + r/100)^T}$$

Aufgabe 5: *Vereinfachen von Fakultäten*

Vereinfachen Sie soweit wie möglich

$$(a) \quad \frac{(2n + 4)!(n - 2)!}{(n + 2)!(2n + 2)!} \qquad (b) \quad \frac{\binom{n}{n-3}}{\binom{n-1}{n-2}}$$