

Analysis I

für Studierende der Ingenieurwissenschaften

Blatt 1: Präsenzaufgaben

Aufgabe 1:

Schreiben Sie die links stehenden Ausdrücke als Summe bzw. Produkt.

a) $5 + 8 + 11 + 14 + 17 + 20 + 23 + 26 + 29 + 32 + 35 = \sum_{k=0}^{\quad ?} \dots\dots\dots$

b) $1 + 3 + 9 + 27 + 81 + 243 = \sum_{k=0}^{\quad ?} \dots\dots\dots = \sum_{k=2}^{\quad ?} \dots\dots\dots$

c) $1 - 3 + 9 - 27 + 81 - 243 = \sum_{k=0}^{\quad 5} \dots\dots\dots = \sum_{k=2}^{\quad ?} \dots\dots\dots$

Aufgabe 2:

a) Schreiben Sie die nachstehenden Summen in der vorgegebenen Form um.

(i) $\sum_{k=4}^{104} (-1)^k (k - 3) = \sum_{k=1}^{\quad ?} \dots\dots\dots , ,$

(ii) $\sum_{j=2}^{11} \sin^2\left(\frac{\pi}{j-1}\right) = \sum_{k=?}^{10} \dots\dots\dots ,$

b) Berechnen Sie $\sum_{k=1}^{10} \cos^2\left(\frac{\pi}{k}\right) + \sum_{j=2}^{11} \sin^2\left(\frac{\pi}{j-1}\right)$

Aufgabe 3: Für natürliche Zahlen $n \in \mathbb{N}$ wird die *Fakultät* gemäß

$$n! := 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n \quad (\text{Sprich } n\text{-Fakultät})$$

definiert.

a) Berechnen Sie ohne Taschenrechner

$$\frac{8!}{6! \cdot 2!} \quad \text{und} \quad \frac{200!}{198! \cdot 2!} .$$

b) Fassen Sie jeweils soweit wie möglich zusammen:

$$\frac{n!}{(n-2)! \cdot 2!} \quad \text{bzw.} \quad \frac{(n-1)! \cdot (n+1)!}{(n-2)! \cdot n!}.$$

Aufgabe 4:

Zeigen Sie (ohne vollständige Induktion), dass für jede natürliche Zahl $n \in \mathbb{N}$

$$\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$$

gilt, und berechnen Sie ohne Taschenrechner folgende Summen:

$$(a) \sum_{k=0}^{99} (4k+3), \quad (b) \sum_{k=4}^{199} 2k.$$

Bearbeitung: während der Übungen vom 23.10 bis 27.10