

**Mathe Vorkurs Online - Übungen Blatt 1**

|              |            |                        |         |
|--------------|------------|------------------------|---------|
| MV 04        | Blatt 01   | Kapitel 2.2            | Summen  |
| geometrische | Grundlagen | Nummer: 7 0 2004010003 | Kl: 14G |
| Grad: 50     | Zeit: 20   | Quelle: keine          | W       |

**Aufgabe 1.1.1:** Berechnen Sie  $\sum_{i=0}^6 x^{11 \cdot i}$  für  $x \in (-1, 1)$ .

**Parameter:**

$x_1$  = obere Grenze der Summe

$x_2$  = Faktor im Exponent  $x_n > 0$

Die Summe lautet also:  $\sum_{i=0}^{x_1} x^{x_2 \cdot i}$

In dieser Aufgabe sind  $x_1 = 6$   $x_2 = 11$ .

**Erklärung:**

Sei  $n \in \mathbf{N}$ , und seien  $a_1, a_2, \dots, a_n \in \mathbf{R}$ , dann heißt  $a_1 + a_2 + \dots + a_n := \sum_{i=1}^n a_i$  endliche Summe.  $a_5$  ist hier gleich  $x^{11 \cdot 5}$ .

Wenden Sie die Formel für die geometrische Summe an.

$$\sum_{i=0}^n x^n = \frac{1 - x^{n+1}}{1 - x}$$

Bedenken Sie  $x^{an} = (x^a)^n$  und substituieren Sie  $y = x^a$ .

**Rechnung:**

Nach der Formel der geometrischen Summe gilt:  $\sum_{i=0}^6 q^i = \frac{1 - q^7}{1 - q}$ . Wir substituieren  $q = x^{11}$ . Damit erhalten wir:  $\sum_{i=0}^6 x^{11 \cdot i} = \sum_{i=0}^6 (x^{11})^i = \frac{1 - (x^{11})^7}{1 - x^{11}} = \frac{1 - x^{77}}{1 - x^{11}}$ .

**Angebotene Lösungen:**

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> $\frac{1-x^{77}}{1-x^{11}}$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1-x^{72}}{1-x^{11}}$           | <input type="checkbox"/> $x^{66}$                   | <input type="checkbox"/> $1 + x^{66}$                                   |
| <input type="checkbox"/> $x^6$                                  | <input type="checkbox"/> $\frac{1-x^{18}}{1-x^{11}}$           | <input type="checkbox"/> $\frac{1-x^{18}}{1-x} + 1$ | <input type="checkbox"/> $\frac{1-x^{77}}{1-x^{11}} + 1$                |
| <input type="checkbox"/> $\left(\frac{1-x^{12}}{1-x}\right)^6$  | <input type="checkbox"/> $\left(\frac{1-x^7}{1-x}\right)^{11}$ | <input type="checkbox"/> $x^{66} + 1$               | <input type="checkbox"/> $\left(\frac{1-x^7}{1-x^{11}}\right)^{11} + 1$ |

**Fehlerinterpretation:**

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> $\frac{1-x^{77}}{1-x^{11}}$         | richtig                                  |
| <input type="checkbox"/> $\frac{1-x^{72}}{1-x^{11}}$                    | DF: Potenzgesetz falsch angewandt        |
| <input type="checkbox"/> $x^{66}$                                       | DF: Potenzgesetz falsch angewandt        |
| <input type="checkbox"/> $1 + x^{66}$                                   | DF: erster und letzter Summand angegeben |
| <input type="checkbox"/> $x^6$  | DF: letzter Summand angegeben            |
| <input type="checkbox"/> $\frac{1-x^{18}}{1-x^{11}}$                    | DF: Potenzgesetz falsch angewandt        |
| <input type="checkbox"/> $\frac{1-x^{18}}{1-x} + 1$                     | DF: Potenzgesetz falsch angewandt        |
| <input type="checkbox"/> $\frac{1-x^{77}}{1-x^{11}} + 1$                | DF: erster Summand zusätzlich angegeben  |
| <input type="checkbox"/> $\left(\frac{1-x^{12}}{1-x}\right)^6$          | DF: Potenzgesetz falsch angewandt        |
| <input type="checkbox"/> $\left(\frac{1-x^7}{1-x}\right)^{11}$          | DF: Potenzgesetz falsch angewandt        |
| <input type="checkbox"/> $x^{66} + 1$                                   | DF: Potenzgesetz falsch angewandt        |
| <input type="checkbox"/> $\left(\frac{1-x^7}{1-x^{11}}\right)^{11} + 1$ | DF: Potenzgesetz falsch angewandt        |

|          |            |                         |                     |
|----------|------------|-------------------------|---------------------|
| MV 04    | Blatt 01   | Kapitel 2.1             | Binomialkoeffizient |
| Keine    | Grundlagen | Nummer: 43 0 2004010005 | Kl: 14G             |
| Grad: 10 | Zeit: 20   | Quelle: keine           | W                   |

**Aufgabe 1.1.2:** Bestimmen Sie  $\binom{n+7}{3}$ .

**Parameter:**

$x_1 > 3$  Zahl, die zu  $n$  addiert wird

Der Binomialkoeffizient lautet also:  $\binom{n+x_1}{3}$

In dieser Aufgabe ist  $x_1 = 7$ .

**Erklärung:**

Binomialkoeffizienten sind folgendermaßen definiert:  $\binom{n}{k} := \frac{n!}{k!(n-k)!}$ .

**Rechnung:**

Nach Definition der Binomialkoeffizienten ist also

$$\binom{n+7}{3} = \frac{(n+7) \cdot (n+7-1) \cdot (n+7-2)}{6} = \frac{(n+7) \cdot (n+6) \cdot (n+5)}{6}.$$

**Angebotene Lösungen:**

- |                             |  |                             |   |                                       |  |
|-----------------------------|--|-----------------------------|---|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 1  | $(n+7)^3$  | <input type="checkbox"/> 2  | $\frac{(n+7) \cdot (n+8) \cdot (n+9)}{6}$             | <input type="checkbox"/> 3            | $\frac{(n+7) \cdot (n+8) \cdot (n+9) \cdot (n+10)}{6}$ |
| <input type="checkbox"/> 4  | $\frac{(n-7) \cdot (n-8) \cdot (n-9) \cdot (n-10)}{6}$ | <input type="checkbox"/> 5  | $\frac{(n-7) \cdot (n-6) \cdot (n-5) \cdot (n-4)}{6}$ | <input type="checkbox"/> 6            | $\frac{(n-7) \cdot (n-6) \cdot (n-5)}{6}$              |
| <input type="checkbox"/> 7  | $\frac{(n-7) \cdot (n-8) \cdot (n-9)}{6}$              | <input type="checkbox"/> 8  | $\frac{n+7}{3}$                                       | <input type="checkbox"/> 9            | $\sum_{i=1}^7 (n-i)$                                   |
| <input type="checkbox"/> 10 | $\frac{n+7}{6}$  | <input type="checkbox"/> 11 | $\sum_{i=1}^7 (n+i)$                                  | <input checked="" type="checkbox"/> X | $\frac{(n+7) \cdot (n+6) \cdot (n+5)}{6}$              |

**Fehlerinterpretation:**

- |                                       |  |                               |
|---------------------------------------|--|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1            | $(n+7)^3$  | DF: als Potenz interpretiert  |
| <input type="checkbox"/> 2            | $\frac{(n+7) \cdot (n+8) \cdot (n+9)}{6}$              | DF: addiert statt subtrahiert |
| <input type="checkbox"/> 3            | $\frac{(n+7) \cdot (n+8) \cdot (n+9) \cdot (n+10)}{6}$ | DF: ein Faktor zuviel         |
| <input type="checkbox"/> 4            | $\frac{(n-7) \cdot (n-8) \cdot (n-9) \cdot (n-10)}{6}$ | DF: ein Faktor zuviel         |
| <input type="checkbox"/> 5            | $\frac{(n-7) \cdot (n-6) \cdot (n-5) \cdot (n-4)}{6}$  | DF: ein Faktor zuviel         |
| <input type="checkbox"/> 6            | $\frac{(n-7) \cdot (n-6) \cdot (n-5)}{6}$              | DF: subtrahiert statt addiert |
| <input type="checkbox"/> 7            | $\frac{(n-7) \cdot (n-8) \cdot (n-9)}{6}$              | DF: subtrahiert statt addiert |
| <input type="checkbox"/> 8            | $\frac{n+7}{3}$  | DF: als Bruch interpretiert   |
| <input type="checkbox"/> 9            | $\sum_{i=1}^7 (n-i)$                                   | DF: Lösung geraten            |
| <input type="checkbox"/> 10           | $\frac{n+7}{6}$  | DF: als Bruch interpretiert   |
| <input type="checkbox"/> 11           | $\sum_{i=1}^7 (n+i)$                                   | DF: Lösung geraten            |
| <input checked="" type="checkbox"/> X | $\frac{(n+7) \cdot (n+6) \cdot (n+5)}{6}$              | richtig                       |

MV 04                      Blatt 01                      Kapitel 2.1                      Summen  
keine                      Grundlagen                      Nummer: 53 0 2004010001                      Kl: 14G  
Grad: 10 Zeit: 20                      Quelle: keine                      W

**Aufgabe 1.1.3:** Berechnen Sie  $\sum_{i=3}^6 2i + 2$

**Parameter:**

$x_1$  = Untere Grenze der Summe  
 $x_2$  = Obere Grenze der Summe  
 $x_3$  = Faktor in der Summe  
 $x_4$  = Minuend in der Summe

Damit lautet die Summenformel:  $\sum_{i=x_1}^{x_2} x_3 i + x_4$ .

In dieser Aufgabe sind  $x_1 = 3$      $x_2 = 6$      $x_3 = 2$      $x_4 = 2$ .

**Erklärung:**

Sei  $n \in \mathbb{N}$ , und seien  $a_1, a_2, \dots, a_n \in \mathbb{R}$ , dann heißt  $a_1 + a_2 + \dots + a_n := \sum_{i=1}^n a_i$  endliche Summe. Beispiel:

$$\sum_{i=6}^{10} i - 3 = (6 - 3) + (7 - 3) + (8 - 3) + (9 - 3) + (10 - 3) = 25$$

**Rechnung:**

$$(2 \cdot 3 + 2) + (2 \cdot 4 + 2) + (2 \cdot 5 + 2) + (2 \cdot 6 + 2) \\ = 8 + 10 + 12 + 14 = 44$$

**Angebotene Lösungen:**

|                                       |    |                             |       |                             |    |                             |     |
|---------------------------------------|----|-----------------------------|-------|-----------------------------|----|-----------------------------|-----|
| <input type="checkbox"/> 1            | 8  | <input type="checkbox"/> 2  | 14    | <input type="checkbox"/> 3  | 3  | <input type="checkbox"/> 4  | 9   |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5 | 44 | <input type="checkbox"/> 6  | 26880 | <input type="checkbox"/> 7  | 6  | <input type="checkbox"/> 8  | 36  |
| <input type="checkbox"/> 9            | 60 | <input type="checkbox"/> 10 | 78    | <input type="checkbox"/> 11 | 22 | <input type="checkbox"/> 12 | 162 |

**Fehlerinterpretation:**

|                                       |       |  |                 |
|---------------------------------------|-------|--|-----------------|
| <input type="checkbox"/> 1            | 8     | DF: erster Summand angegeben           |                 |
| <input type="checkbox"/> 2            | 14    | DF: letzter Summand angegeben          |                 |
| <input type="checkbox"/> 3            | 3     | DF: untere Grenze                      |                 |
| <input type="checkbox"/> 4            | 9     | DF: untere + obere Grenze              |                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5 | 44    | richtig                                |                 |
| <input type="checkbox"/> 6            | 26880 | DF: als Produkt gerechnet              |                 |
| <input type="checkbox"/> 7            | 6     | DF: obere Grenze                       |                 |
| <input type="checkbox"/> 8            | 36    | DF: letzter Summand weggelassen        |                 |
| <input type="checkbox"/> 9            | 60    | DF: ein Summand zuviel                 |                 |
| <input type="checkbox"/> 10           | 78    | DF: zwei Summanden zuviel              |                 |
| <input type="checkbox"/> 11           | 22    | DF: erster und letzter Summand addiert |                 |
| <input type="checkbox"/> 12           | 162   | GL:                                    | geratene Lösung |

MV 04                      Blatt 01                      Kapitel 2.1                      Summen  
 Indexverschiebung    Grundlagen            Nummer: 73 0 2004010006    Kl: 14G  
 Grad: 20 Zeit: 20      Quelle: keine      W

**Aufgabe 1.1.4:** Verschieben Sie bei der Summe  $\sum_{i=2}^6 \frac{x^i}{i!}$  den Index so, dass von 0 ab summiert wird.

**Parameter:**

$x_1$  = untere Grenze der Summe  
 $x_2$  = obere Grenze der Summe  
 $x_3$  = wohin der Index verschoben werden soll

Die Summe lautet:  $\sum_{i=x_1}^{x_2} \frac{x^i}{i!}$

In dieser Aufgabe sind  $x_1 = 2$      $x_2 = 6$      $x_3 = 0$ .

**Erklärung:**

Sei  $\sum_{i=0}^n a_i$  eine endliche Summe, dann kann der Summationsindex (um eine ganze Zahl  $l$ ) verschoben werden, das heißt, wir substituieren  $i := k - l$ . Der neue Summationsindex heißt jetzt  $k$ .

$$\sum_{i=0}^{i=n} a_i = \sum_{k-l=0}^{k-l=n} a_{k-l} = \sum_{k=l}^{n+l} a_{k-l}$$

**Rechnung:**

$$2 - 0 = 2, \text{ also ist } i = j + 2. \\ \sum_{i=2}^6 \frac{x^i}{i!} = \sum_{j+(2)=2}^{j+(2)=6} \frac{x^{j+(2)}}{(j+(2))!} = \sum_{j=0}^4 \frac{x^{j+2}}{(j+2)!}$$

### Angeborene Lösungen:

$$\boxed{1} \quad \sum_{j=2}^6 \frac{x^{j+2}}{(j+2)!}$$

$$\boxed{2} \quad \sum_{j=0}^{-4} \frac{x^{j-2}}{(j+2)!}$$

$$\boxed{3} \quad \sum_{j=0}^{-4} \frac{x^{j-2}}{(j-2)!}$$

$$\boxed{4} \quad \sum_{j=2}^6 \frac{x^{j-2}}{(j-2)!}$$

$$\boxed{5} \quad \sum_{j=2}^6 \frac{x^j}{j!}$$

$$\boxed{6} \quad \sum_{j=2}^6 \frac{x^{j-6}}{(j-6)!}$$

$$\boxed{7} \quad \sum_{j=0}^{-4} \frac{x^{j+2}}{(j-2)!}$$

$$\boxed{8} \quad \sum_{j=0}^4 \frac{x^{j-2}}{(j+2)!}$$

$$\boxed{\otimes} \quad \sum_{j=2}^4 \frac{x^{j+2}}{(j+2)!}$$

$$\boxed{10} \quad \sum_{j=2}^6 \frac{x^{j+6}}{(j+6)!}$$

$$\boxed{11} \quad \sum_{j=4}^{-4} \frac{x^{j-2}}{(j-2)!}$$

$$\boxed{12} \quad \sum_{j=0}^{-4} \frac{x^{j+2}}{(j+2)!}$$

### Fehlerinterpretation:

$$\boxed{1} \quad \sum_{j=2}^6 \frac{x^{j+2}}{(j+2)!}$$

DF: alte Grenzen beibehalten

$$\boxed{2} \quad \sum_{j=0}^{-4} \frac{x^{j-2}}{(j+2)!}$$

DF: falsch verschoben

$$\boxed{3} \quad \sum_{j=0}^{-4} \frac{x^{j-2}}{(j-2)!}$$

DF: falsch verschoben

$$\boxed{4} \quad \sum_{j=2}^6 \frac{x^{j-2}}{(j-2)!}$$

DF: alte Grenzen beibehalten

$$\boxed{5} \quad \sum_{j=2}^6 \frac{x^j}{j!}$$

DF: Aufgabentext abgeschrieben

$$\boxed{6} \quad \sum_{j=2}^6 \frac{x^{j-6}}{(j-6)!}$$

DF: alte Grenzen beibehalten

$$\boxed{7} \quad \sum_{j=0}^{-4} \frac{x^{j+2}}{(j-2)!}$$

DF: falsch verschoben

$$\boxed{8} \quad \sum_{j=0}^4 \frac{x^{j-2}}{(j+2)!}$$

DF: falsch verschoben

$$\boxed{\otimes} \quad \sum_{j=0}^4 \frac{x^{j+2}}{(j+2)!}$$

richtig

$$\boxed{10} \quad \sum_{j=2}^6 \frac{x^{j+6}}{(j+6)!}$$

DF: alte Grenzen beibehalten

$$\boxed{11} \quad \sum_{j=4}^{-4} \frac{x^{j-2}}{(j-2)!}$$

DF: falsch verschoben

$$\boxed{12} \quad \sum_{j=0}^{-4} \frac{x^{j+2}}{(j+2)!}$$

DF: falsch verschoben

MV 04

Blatt 01

Kapitel 2.2

Summen

geometrische

Grundlagen

Nummer: 88 0 2004010004

Kl: 14G

Grad: 50 Zeit: 20

Quelle: keine W

**Aufgabe 1.1.5:** Berechnen Sie  $\sum_{i=2}^6 (x^i + i)$  für  $x \in (-1, 1)$ .

#### Parameter:

$x_1 =$  obere Grenze der Summe  $x_1 > 2$

Die Summe lautet also :  $\sum_{i=2}^{x_1} (x^i + i)$

In dieser Aufgabe ist  $x_1 = 6$ .

#### Erklärung:

Teilen Sie die Summe auf:  $\sum (a_i + b_i) = \sum a_i + \sum b_i$  (Assoziativ und Kommutativgesetz).

Wenden Sie jetzt die Formel für die geometrische Summe an.

$$\sum_{i=0}^n x^i = \frac{1 - x^{n+1}}{1 - x}$$

Wird nicht ab 0 summiert, so müssen die ersten Summenglieder beim Ergebnis abgezogen werden:

$$\sum_{i=3}^n x^i = \frac{1 - x^{n+1}}{1 - x} - 1 - x - x^2$$

#### Rechnung:

$$\sum_{i=2}^6 (x^i + i) = \sum_{i=2}^6 x^i + \sum_{i=2}^6 i.$$

Nach der Formel der geometrischen Summe gilt:

$$\sum_{i=0}^6 x^i = \frac{1 - x^7}{1 - x}. \quad \text{Damit ist} \quad \sum_{i=2}^6 x^i = \frac{1 - x^7}{1 - x} - 1 - x.$$

Nach der Formel  $\sum_{i=0}^n i = \frac{n^2+n}{2}$  gilt:  $\sum_{i=2}^6 i = \frac{6^2+6}{2} - 1 = 20$ .

**Angebotene Lösungen:**

- |                            |                              |                             |                              |                             |                              |                                       |                              |
|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | $22 + x + \frac{1-x^9}{1-x}$ | <input type="checkbox"/> 2  | $22 - x + \frac{1-x^6}{1-x}$ | <input type="checkbox"/> 3  | $x^7 + 7$                    | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | $20 - x + \frac{1-x^7}{1-x}$ |
| <input type="checkbox"/> 5 | $18 + \frac{1-x^7}{1-x}$     | <input type="checkbox"/> 6  | $(x+6)^6$                    | <input type="checkbox"/> 7  | $20 - x + \frac{1-x^8}{1-x}$ | <input type="checkbox"/> 8            | $18 + x + \frac{1-x^6}{1-x}$ |
| <input type="checkbox"/> 9 | $20 - x + \frac{1-x^6}{1-x}$ | <input type="checkbox"/> 10 | $20 + \frac{1-x^5}{1-x}$     | <input type="checkbox"/> 11 | $(x+5)^5$                    | <input type="checkbox"/> 12           | $x^5 + 5$                    |

**Fehlerinterpretation:**

- |                                       |                              |                               |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1            | $22 + x + \frac{1-x^9}{1-x}$ | RF: addiert statt subtrahiert |
| <input type="checkbox"/> 2            | $22 - x + \frac{1-x^6}{1-x}$ | DF: mit i nicht verstanden    |
| <input type="checkbox"/> 3            | $x^7 + 7$                    | DF: mit i nicht verstanden    |
| <input checked="" type="checkbox"/> 4 | $20 - x + \frac{1-x^7}{1-x}$ | richtig                       |
| <input type="checkbox"/> 5            | $18 + \frac{1-x^7}{1-x}$     | RF: ab 3 summiert             |
| <input type="checkbox"/> 6            | $(x+6)^6$                    | DF: mit i nicht verstanden    |
| <input type="checkbox"/> 7            | $20 - x + \frac{1-x^8}{1-x}$ | DF: mit i nicht verstanden    |
| <input type="checkbox"/> 8            | $18 + x + \frac{1-x^6}{1-x}$ | RF: addiert statt subtrahiert |
| <input type="checkbox"/> 9            | $20 - x + \frac{1-x^6}{1-x}$ | DF: mit i nicht verstanden    |
| <input type="checkbox"/> 10           | $20 + \frac{1-x^5}{1-x}$     | DF: mit i nicht verstanden    |
| <input type="checkbox"/> 11           | $(x+5)^5$                    | DF: mit i nicht verstanden    |
| <input type="checkbox"/> 12           | $x^5 + 5$                    | DF: mit i nicht verstanden    |

MV 04                      Blatt 01                      Kapitel 2.2                      Summen  
 Summenformel            Grundlagen            Nummer: 91 0 2004010002    Kl: 14G  
 Grad: 10 Zeit: 20    Quelle: keine    W

**Aufgabe 1.1.6:** Leiten Sie eine Formel für folgende Summe her:  $\sum_{i=1}^n 5i + 8$

**Parameter:**

$x_1 =$  Faktor vor dem  $i$   
 $x_2 =$  Summand  $x_n > 1$

Damit lautet die Summenformel:  $\sum_{i=1}^n x_1 i + x_2$ .

In dieser Aufgabe sind  $x_1 = 5$      $x_2 = 8$ .

**Erklärung:**

Sei  $n \in \mathbb{N}$ , und seien  $a_1, a_2, \dots, a_n \in \mathbb{R}$ , dann heißt  $a_1 + a_2 + \dots + a_n := \sum_{i=1}^n a_i$  endliche Summe.

**Rechnung:**

$\sum_{i=1}^n i = \frac{n^2+n}{2}$  und  $\sum_{i=1}^n 1 = n$ . Mit dem Distributivgesetz gilt:  $\sum_{i=1}^n 5i + 8 = 5 \cdot \frac{n^2+n}{2} + 8 \cdot n = \frac{5}{2} \cdot n^2 + (\frac{5}{2}) + 8 \cdot n = \frac{5}{2} \cdot n^2 + \frac{21}{2} \cdot n$ .

**Angebotene Lösungen:**

- |  |   |                             |   |                             |  |
|--|---|-----------------------------|---|-----------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 1             | $3 \cdot n^2 + \frac{21}{2} \cdot n$                                    | <input type="checkbox"/> 2  | $\frac{5}{2} \cdot n^3 + 11 \cdot n^2 + \frac{13}{2} \cdot n$ | <input type="checkbox"/> 3  | $\frac{7}{2} \cdot n^2 + \frac{21}{2} \cdot n$     |
| <input type="checkbox"/> 4             | $\frac{7}{2} \cdot n^3 + \frac{23}{2} \cdot n^2 + \frac{21}{2} \cdot n$ | <input type="checkbox"/> 5  | $6 \cdot n + 9$   | <input type="checkbox"/> 6  | $2 \cdot n^2 + \frac{21}{2} \cdot n$               |
| <input type="checkbox"/> 7             | $10 \cdot n + 16$   | <input type="checkbox"/> 8  | $\frac{7}{2} \cdot n^3 + 11 \cdot n^2$                        | <input type="checkbox"/> 9  | $5 \cdot n + 8$                                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> 10 | $\frac{5}{2} \cdot n^2 + \frac{21}{2} \cdot n$                          | <input type="checkbox"/> 11 | $2 \cdot n^3 + 10 \cdot n^2$                                  | <input type="checkbox"/> 12 | $\frac{3}{2} \cdot n^3 + 11 \cdot n^2 + 7 \cdot n$ |

**Fehlerinterpretation:**

|  |   |                    |
|--|---|--------------------|
| <input type="checkbox"/> 1             | $3 \cdot n^2 + \frac{21}{2} \cdot n$                                    | DF: Lösung geraten |
| <input type="checkbox"/> 2             | $\frac{5}{2} \cdot n^3 + 11 \cdot n^2 + \frac{13}{2} \cdot n$           | DF: Lösung geraten |
| <input type="checkbox"/> 3             | $\frac{7}{2} \cdot n^2 + \frac{21}{2} \cdot n$                          | DF: Lösung geraten |
| <input type="checkbox"/> 4             | $\frac{7}{2} \cdot n^3 + \frac{23}{2} \cdot n^2 + \frac{21}{2} \cdot n$ | DF: Lösung geraten |
| <input type="checkbox"/> 5             | $6 \cdot n + 9$   | DF: Lösung geraten |
| <input type="checkbox"/> 6             | $2 \cdot n^2 + \frac{21}{2} \cdot n$                                    | DF: Lösung geraten |
| <input type="checkbox"/> 7             | $10 \cdot n + 16$   | DF: Lösung geraten |
| <input type="checkbox"/> 8             | $\frac{7}{2} \cdot n^3 + 11 \cdot n^2$                                  | DF: Lösung geraten |
| <input type="checkbox"/> 9             | $5 \cdot n + 8$   | DF: Lösung geraten |
| <input checked="" type="checkbox"/> 10 | $\frac{5}{2} \cdot n^2 + \frac{21}{2} \cdot n$                          | richtig            |
| <input type="checkbox"/> 11            | $2 \cdot n^3 + 10 \cdot n^2$  | DF: Lösung geraten |
| <input type="checkbox"/> 12            | $\frac{3}{2} \cdot n^3 + 11 \cdot n^2 + 7 \cdot n$                      | DF: Lösung geraten |

MV 04                      Blatt 01                      Kapitel 2.1                      Summen  
 Indexverschiebung      Grundlagen              Nummer: 106 0 2004010007      Kl: 14G  
 Grad: 20 Zeit: 20        Quelle: keine        W

**Aufgabe 1.1.7:** Verschieben Sie bei der Summe  $\sum_{i=3}^7 a_i \cdot x^i$  den Index so, dass bis zum Index 9 hin summiert wird.

**Parameter:**

$x_1$  = untere Grenze der Summe  
 $x_2$  = obere Grenze der Summe  
 $x_3$  = wohin der Index verschoben werden soll

Die Summe lautet also:  $\sum_{i=x_1}^{x_2} a_i \cdot x^i$

In dieser Aufgabe sind  $x_1 = 3$        $x_2 = 7$ .

**Erklärung:**

Sei  $\sum_{i=0}^n a_i$  eine endliche Summe, dann kann der Summationsindex (um eine ganze Zahl  $l$ ) verschoben werden, das heißt, wir substituieren  $i := k - l$ . Der neue Summationsindex heißt jetzt  $k$ .

$$\sum_{i=0}^{i=n} a_i = \sum_{k-l=0}^{k-l=n} a_{k-l} = \sum_{k=l}^{n+l} a_{k-l}$$

**Rechnung:**

$9 - 7 = 2$  also ist  $i = j - 2$ .  
 $\sum_{i=3}^7 a_i \cdot x^i = \sum_{(j-2)=3}^{(j-2)=7} a_{(j-2)} \cdot x^{(j-2)} = \sum_{j=5}^{j=9} a_{j-2} \cdot x^{j-2}$

**Angebotene Lösungen:**

|                            |   |                             |  |                             |  |                                       |  |
|----------------------------|---|-----------------------------|--|-----------------------------|--|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 1 | $\sum_{j=1}^{j=9} a_{j-2} \cdot x^{j-2}$  | <input type="checkbox"/> 2  | $\sum_{j=5}^{j=9} a_{j+9} \cdot x^{j+9}$ | <input type="checkbox"/> 3  | $\sum_{j=3}^{j=7} a_{j-16} \cdot x^{j-16}$ | <input checked="" type="checkbox"/> 4 | $\sum_{j=5}^{j=9} a_{j-2} \cdot x^{j-2}$ |
| <input type="checkbox"/> 5 | $\sum_{j=3}^{j=7} a_{j-2} \cdot x^{j-2}$  | <input type="checkbox"/> 6  | $\sum_{j=1}^{j=9} a_{j+9} \cdot x^{j+9}$ | <input type="checkbox"/> 7  | $\sum_{j=5}^{j=9} a_{j-9} \cdot x^{j-9}$   | <input type="checkbox"/> 8            | $\sum_{j=7}^{j=3} a_{j-2} \cdot x^{j-2}$ |
| <input type="checkbox"/> 9 | $\sum_{j=7}^{j=3} a_{j-2} \cdot x^{j-16}$ | <input type="checkbox"/> 10 | $\sum_{j=1}^{j=9} a_{j-9} \cdot x^{j-9}$ | <input type="checkbox"/> 11 | $\sum_{j=7}^{j=9} a_j \cdot x^j$           | <input type="checkbox"/> 12           | $\sum_{j=1}^{j=9} a_{j+2} \cdot x^{j+2}$ |

**Fehlerinterpretation:**

|                                     |  |                       |
|-------------------------------------|--|-----------------------|
| <input type="checkbox"/>            | $\sum_{j=1}^{j=9} a_{j-2} \cdot x^{j-2}$   | DF: falsch verschoben |
| <input type="checkbox"/>            | $\sum_{j=5}^{j=9} a_{j+9} \cdot x^{j+9}$   | DF: falsch verschoben |
| <input type="checkbox"/>            | $\sum_{j=3}^{j=7} a_{j-16} \cdot x^{j-16}$ | DF: falsch verschoben |
| <input checked="" type="checkbox"/> | $\sum_{j=5}^{j=9} a_{j-2} \cdot x^{j-2}$   | richtig               |
| <input type="checkbox"/>            | $\sum_{j=3}^{j=7} a_{j-2} \cdot x^{j-2}$   | DF: falsch verschoben |
| <input type="checkbox"/>            | $\sum_{j=1}^{j=9} a_{j+9} \cdot x^{j+9}$   | DF: falsch verschoben |
| <input type="checkbox"/>            | $\sum_{j=5}^{j=9} a_{j-9} \cdot x^{j-9}$   | DF: falsch verschoben |
| <input type="checkbox"/>            | $\sum_{j=7}^{j=3} a_{j-2} \cdot x^{j-2}$   | DF: falsch verschoben |
| <input type="checkbox"/>            | $\sum_{j=3}^{j=7} a_{j-2} \cdot x^{j-16}$  | DF: falsch verschoben |
| <input type="checkbox"/>            | $\sum_{j=1}^{j=9} a_{j-9} \cdot x^{j-9}$   | DF: falsch verschoben |
| <input type="checkbox"/>            | $\sum_{j=7}^{j=9} a_j \cdot x^j$           | DF: falsch verschoben |
| <input type="checkbox"/>            | $\sum_{j=1}^{j=9} a_{j+2} \cdot x^{j+2}$   | DF: falsch verschoben |

**Allgemeine Hinweise:**

Bei weiteren Fragen, wenden Sie sich bitte an W. Schmid (sltsoftware@yahoo.de).

Weitere Hinweise finden Sie auf unserer Veranstaltungswebseite unter: <http://www.vorkurs.de.vu>