

# MATHE 364

## 10.10. Riesengroße Zahl zum Quadrat

Mit Hilfe der Exponentialform kann der Taschenrechner Zahlen bearbeiten, die zu viele Stellen für das Display haben. So bedeutet  $3 \cdot 10^9 = 3 \cdot 1000000000 = 3000000000$  eine 3 mit 9 Nullen, also drei Milliarden. Bei  $2,768 \cdot 10^9$  hat die Mantisse 2,768 noch Stellen hinter dem Komma. Hier werden nicht einfach die Nullen angehängt, sondern es wird multipliziert:

$$2,768 \cdot 10^9 = 2,768 \cdot 1000000000 = 2768000000 \text{ oder } 2,768 \text{ Milliarden.}$$

Es stehen also nicht 9 Nullen hinter der Mantisse, sondern zunächst werden die Nachkommastellen der Mantisse verwendet, anschließend mit Nullen aufgefüllt.

- a) **Informiere** dich, wie bei deinem Taschenrechner Zahlen in Exponentialform eingegeben und angezeigt werden.

Bei diesem fiktiven Taschenrechner ist dazu die Tastenfolge 

|   |   |   |   |   |     |   |
|---|---|---|---|---|-----|---|
| 2 | , | 7 | 6 | 8 | EXP | 9 |
|---|---|---|---|---|-----|---|

 erforderlich.

Die Potenzeneingabe oder die Potenzfunktion zur Basis 10 dürfen nicht verwendet werden, weil der Taschenrechner die Eingabe nicht als *eine* Zahl, sondern als einen Rechenausdruck versteht. Unter Umständen wird nicht das gewünschte Endergebnis ausgerechnet.

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | , | 7 | 6 | 8 | × | 1 | 0 | × | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

  

|   |   |   |   |   |   |                 |   |
|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|
| 2 | , | 7 | 6 | 8 | × | 10 <sup>x</sup> | 9 |
|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|

- b) **Berechne** mit dem Taschenrechner  $(3 \cdot 10^9)^2$  sowie  $(2,768 \cdot 10^9)^2$ .

Wenn du die Exponentialform des Taschenrechners nutzt, können die Klammern entfallen; sie sind nur für das korrekte Aufschreiben im Heft erforderlich.

**Schreibe** die Ergebnisse in Ziffern **aus**.

- c) **Begründe:**  $(2,76800110^9)^2$  kann vom Display nicht exakt angezeigt werden.

d)  $(2,76800110^9)^2 = (2,768 \cdot 10^9 + 0,00000110^9)^2 = (2,768 \cdot 10^9 + 1 \cdot 10^3)^2 =$   
 $(2,768 \cdot 10^9)^2 + 2 \cdot 2,768 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot 10^3 + (1 \cdot 10^3)^2$

**Berechne** die drei Termbestandteile der binomischen Formel einzeln mit dem Taschenrechner und **gib** das Ergebnis in Ziffernschreibweise **an**.



## Lösungen 10.10. Riesengroße Zahl zum Quadrat

Mit Hilfe der Exponentialform kann der Taschenrechner Zahlen bearbeiten, die zu viele Stellen für das Display haben. So bedeutet  $3 \cdot 10^9 = 3 \cdot 1000000000 = 3000000000$  eine 3 mit 9 Nullen, also drei Milliarden. Bei  $2,768 \cdot 10^9$  hat die Mantisse 2,768 noch Stellen hinter dem Komma. Hier werden nicht einfach die Nullen angehängt, sondern es wird multipliziert:

$$2,768 \cdot 10^9 = 2,768 \cdot 1000000000 = 2768000000 \text{ oder } 2,768 \text{ Milliarden.}$$

Es stehen also nicht 9 Nullen hinter der Mantisse, sondern zunächst werden die Nachkommastellen der Mantisse verwendet, anschließend mit Nullen aufgefüllt.

- a) Informiere** dich, wie bei deinem Taschenrechner Zahlen in Exponentialform eingegeben und angezeigt werden. ✓

Bei diesem fiktiven Taschenrechner ist dazu die Tastenfolge 2 , 7 6 8 EXP 9

erforderlich.

Die Potenzeneingabe oder die Potenzfunktion zur Basis 10 dürfen nicht verwendet werden, weil der Taschenrechner die Eingabe nicht als *eine* Zahl, sondern als einen Rechenausdruck versteht. Unter Umständen wird nicht das gewünschte Endergebnis ausgerechnet.

$$\begin{array}{cccccccc} \boxed{2} & \boxed{,} & \boxed{7} & \boxed{6} & \boxed{8} & \boxed{\times} & \boxed{1} & \boxed{0} & \boxed{\times^{\square}} & \boxed{9} \\ \boxed{2} & \boxed{,} & \boxed{7} & \boxed{6} & \boxed{8} & \boxed{\times} & \boxed{10^x} & \boxed{9} \end{array}$$



- b) Berechne** mit dem Taschenrechner  $(3 \cdot 10^9)^2$   
 $= 9 \cdot 10^{18}$  sowie  $(2,768 \cdot 10^9)^2 = 7,661824 \cdot 10^{18}$

Wenn du die Exponentialform des Taschenrechners nutzt, können die Klammern entfallen; sie sind nur für das korrekte Aufschreiben im Heft erforderlich.

**Schreibe** die Ergebnisse in Ziffern **aus**.

$$9 \cdot 10^{18} = 9\,000\,000\,000\,000\,000\,000$$

$$7,661824 \cdot 10^{18} = 7\,661\,824\,000\,000\,000\,000$$

- c) Begründe:**  $(2,76800110^9)^2$  kann vom Display nicht exakt angezeigt werden.

Bei  $7,661829536 \cdot 10^{18}$  kann die Mantisse nicht in voller Länge angezeigt werden, da das Display nicht genug Stellen hat. Die letzte Ziffer müsste 1 lauten.

**d)** siehe nächste Seite

**Lösungen 10.10. Riesengroße Zahl zum Quadrat**

Mit Hilfe der Exponentialform kann der Taschenrechner Zahlen bearbeiten, die zu viele Stellen für das Display haben. So bedeutet  $3 \cdot 10^9 = 3 \cdot 1000000000 =$

3000000000 eine 3 mit 9 Nullen, also drei Milliarden. Bei  $2,768 \cdot 10^9$  hat die Mantisse 2,768 noch Stellen hinter dem Komma. Hier werden nicht einfach die Nullen angehängt, sondern es wird multipliziert:

$2,768 \cdot 10^9 = 2,768 \cdot 1000000000 = 2768000000$  oder 2,768 Milliarden.

Es stehen also nicht 9 Nullen hinter der Mantisse, sondern zunächst werden die Nachkommastellen der Mantisse verwendet, anschließend mit Nullen aufgefüllt.



$$\text{d) } (2,76800110^9)^2 = (2,768 \cdot 10^9 + 0,00000110^9)^2 = (2,768 \cdot 10^9 + 1 \cdot 10^3)^2 = \\ (2,768 \cdot 10^9)^2 + 2 \cdot 2,768 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot 10^3 + (1 \cdot 10^3)^2$$

**Berechne** die drei Termbestandteile der binomischen Formel einzeln mit dem Taschenrechner und **gib** das Ergebnis in Zifferschreibweise **an**.

$$(2,768 \cdot 10^9)^2 = 7,661824 \cdot 10^{18} = 7\,661\,824\,000\,000\,000\,000$$

$$2 \cdot 2,768 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot 10^3 = 5,536 \cdot 10^{12} = 5\,536\,000\,000\,000$$

$$(1 \cdot 10^3)^2 = 1 \cdot 10^6 = 1\,000\,000$$

Summe der drei Termbestandteile 7 661 829 536 001 000 000