

Alle Zahlen sind soweit möglich als Brüche (nicht als Dezimalzahlen) anzugeben!

### Zum gründlichen Einüben

**1** Berechnen Sie die Nullstelle.

a)  $f(x) = 2x - 4$

b)  $f(x) = \frac{1}{3}x + 7$

c)  $f(x) = -\frac{1}{2}x + 3$

d)  $f(x) = -3x - \frac{27}{2}$

**2** Berechnen Sie die Nullstellen.

a)  $f(x) = x^3 - 27$

b)  $f(x) = \frac{1}{4}x^4 - 64$

c)  $f(x) = x^5 + 32$

d)  $f(x) = x^6 + 1$

**3** Berechnen Sie die Nullstellen mithilfe der  $pq$ -Formel.

a)  $f(x) = x^2 + 5x + 6$

b)  $f(x) = 3x^2 + x - 10$

c)  $f(x) = -\frac{1}{6}x^2 + 2x - 6$

d)  $f(x) = \frac{1}{3}x^2 + 3x$

**4** Berechnen Sie die Nullstellen mithilfe der Substitution.

a)  $f(x) = x^4 - 13x^2 + 36$

b)  $f(x) = \frac{1}{2}x^4 - 5x^2 + \frac{9}{2}$

c)  $f(x) = \frac{1}{7}x^4 - \frac{2}{7}x^2 - 9$

d)  $f(x) = -\frac{1}{9}x^4 + 2x^2 - 9$

**Z 5** Berechnen Sie die Nullstellen.

a)  $f(x) = \frac{1}{7}(x+2)^3(x-1)$

b)  $f(x) = \frac{1}{8}(x-2)^2(x^2+3x-28)$

c)  $f(x) = (x^5+3)(x-6)$

d)  $f(x) = (x+17)^2(x-18)^2(x^2+5x-14)$

**6** Berechnen Sie die Nullstellen durch Ausklammern.

a)  $f(x) = x^3 - \frac{8}{3}x^2 - \frac{16}{3}x$

b)  $f(x) = x^3 - x^2$

c)  $f(x) = x^5 - 3x^4 + 2x^3$

d)  $f(x) = \frac{1}{3}x^5 - 2x^3 + \frac{8}{3}x$

e)  $f(x) = \frac{1}{10}x^5 - x^4 - \frac{12}{5}x^3$

f)  $f(x) = -x^4 + \frac{3}{2}x^3 + x^2$

**7** Berechnen Sie die Nullstellen mithilfe der Polynomdivision.

a)  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 6x + 8$

b)  $f(x) = x^3 - 7x - 6$

c)  $f(x) = 2x^3 + 9x^2 - 27$

d)  $f(x) = x^4 - x^3 - 3x^2 - 7x - 6$

e)  $f(x) = x^4 + 2x^3 - 2x - 4$

f)  $f(x) = x^5 + 3x^4 - 8x^3 - 24x^2 + 12x + 36$

g)  $f(x) = \frac{1}{2}x^4 - \frac{3}{2}x^3 - x^2 + 3x + 2$

h)  $f(x) = \frac{1}{4}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - \frac{9}{4}x + \frac{1}{2}$

**8** Entscheiden Sie zunächst, welches Verfahren am günstigsten ist. Berechnen Sie dann alle Nullstellen.

a)  $f(x) = \frac{1}{3}x^4 + \frac{2}{3}x^3 - x^2$

b)  $f(x) = 2x^6 + x^5 - 10x^4$

c)  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 10x + 24$

d)  $f(x) = x^4 - 29x^2 + 100$

e)  $f(x) = \frac{1}{5}x^5 + 5x^3$

f)  $f(x) = 0,2x^3 - 3x^2 + 14,2x - 21$

g)  $f(x) = x^6 - 5x^4 - 14x^2$

h)  $f(x) = x^6 - 3x^5 + 4x^3$

i)  $f(x) = 21x^4 + 67x^3 + 11x^2 - 3x$

j)  $f(x) = \frac{1}{8}x^5 - 2x$

k)  $f(x) = x^4 - 3x^3 + 3x^2$

l)  $f(x) = x^4 + x^3 + x^2 - x - 2$

m)  $f(x) = x^5 - 18x^3 + 80x$

n)  $f(x) = \frac{1}{3}x^5 + 9x^2$

- o)  $f(x) = \frac{1}{4}x^3 + 2x^2 + \frac{7}{2}x + 1$       p)  $f(x) = 25x^4 - 126x^2 + 5$   
 q)  $f(x) = x^6 - 7x^5 + 7x^4 + 35x^3 - 56x^2 - 28x + 48$   
 r)  $f(x) = x^6 - 4x^5 - 6x^4 + 32x^3 + x^2 - 60x + 36$

## Wiederholung

9 Berechnen Sie die Nullstellen.

- a)  $f(x) = 4x + 2$       b)  $f(x) = 2x^2 - \frac{9}{2}$   
 c)  $f(x) = x^2 + x - 30$       d)  $f(x) = 0,5x^4 - 3x^2 + 4$   
 e)  $f(x) = -x^3 + 5x^2$       f)  $f(x) = x^3 - 7x^2 + 6x$   
 g)  $f(x) = -x^3 + 10x^2 - 29x + 20$       h)  $f(x) = x^3 - x^2 - 4$   
 i)  $f(x) = x^5 - 4x^3 - 5x$

## Lösungen

- 1 a) 2 b) -21 c) 6 d)  $-\frac{2}{9}$  2 a) 3 b) -4; 4 c) -2 d) -  
 2 a) 3 b) -3; 3; 3 c) -3; 3; 3 d) -3; 3; 3 a) 5  
 b) 2; 2; 4; -7 c) 6;  $-\frac{3}{5}$  d) -17; -17; 18; 18; 2; -7  
 9 a) 0; 4;  $-\frac{3}{4}$  b) 0; 0; 1 c) 0; 0; 2; 1  
 d) 0; -2; 2;  $-\frac{2}{3}$  e)  $\frac{2}{3}$  f) 3; -3; -3; 3; 3 g) 7 a) 1 b) 3; -1; -2 c) -3; -3;  $\frac{2}{3}$   
 d) -1; 3 e)  $\frac{2}{3}$  f)  $-\frac{3}{2}$ ;  $-\frac{3}{2}$ ;  $-\frac{3}{2}$  g) 2; -1; -1 h)  $\frac{3}{2}$  i)  $\frac{3}{2}$   
 8 a) 0; 0; 1; -3 b) 0; 0; 0; 2;  $-\frac{2}{5}$  c) -3; 4; 2  
 h) 2; -2;  $+\sqrt{5}$   $\approx 0,24$ ; -2 -  $\sqrt{5} \approx -4,24$   
 7 a) 1 b) 4; 1 c) 3; -1; -2 d) 0; -2;  $-\frac{2}{1}$   
 e) 0; 0; 0; 0; 0; 0 f) 0; 0; 2; -2 g) 2; -1; -1 h)  $\frac{3}{2}$  i)  $\frac{3}{2}$   
 6 a)  $\frac{2}{1}$  b)  $-\frac{2}{1}$  c) 3; 3; 3 d) -2; -2; -2; -2; -2; -2 e) 3; 3; 3; 3; 3; 3 f) 3; 3; 3; 3; 3; 3 g) 3; 3; 3; 3; 3; 3 h) 3; 3; 3; 3; 3; 3 i) 3; 3; 3; 3; 3; 3  
 5 a) -9; 0 b) 2; 2; 4; -7 c) 6;  $-\frac{3}{5}$  d) -17; -17; 18; 18; 2; -7  
 4 a) -3; 3; -2; 2 b) -3; 3; -1; 1 c) -3; 3; -1; 1 d) -3; 3; -1; 1 e) -3; 3; -1; 1 f) -3; 3; -1; 1 g) -3; 3; -1; 1 h) -3; 3; -1; 1 i) -3; 3; -1; 1  
 3 a) -3; -2 b) -2;  $\frac{2}{3}$  c) 6; 6  
 2 a) 0; 0; 0; 0; 0; 0 b) 0; 0; 0; 0; 0; 0 c) 0; 0; 0; 0; 0; 0 d) 0; 0; 0; 0; 0; 0 e) 0; 0; 0; 0; 0; 0 f) 0; 0; 0; 0; 0; 0 g) 0; 0; 0; 0; 0; 0 h) 0; 0; 0; 0; 0; 0 i) 0; 0; 0; 0; 0; 0  
 1 a) 0; 0; 0; 0; 0; 0 b) 0; 0; 0; 0; 0; 0 c) 0; 0; 0; 0; 0; 0 d) 0; 0; 0; 0; 0; 0 e) 0; 0; 0; 0; 0; 0 f) 0; 0; 0; 0; 0; 0 g) 0; 0; 0; 0; 0; 0 h) 0; 0; 0; 0; 0; 0 i) 0; 0; 0; 0; 0; 0