

## Basiswissen für den Übergang in das 1. Semester der Qualifikationsphase

### 1. Rechnen mit Potenzen

- Potenzgesetze anwenden
- Terme mit Potenzen mit natürlichen, negativen ganzzahligen und rationalen Exponenten mit und ohne Taschenrechner berechnen
- kleine und große Zahlen in der Zehnerpotenzschreibweise darstellen
- mit Zehnerpotenzen rechnen

#### Beispiele

$$\left(-\frac{1}{3}\right)^4 = \left(-\frac{1}{3}\right) \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{81}$$

$$3^{-4} = \frac{1}{3^4} = \left(\frac{1}{3}\right)^4 = \frac{1}{81}$$

$$27^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{27} = 3$$

$$\sqrt{x} = x^{\frac{1}{2}}$$

$$2^3 \cdot 2^7 = 2^{10} = 1024$$

$$12300000 = 1,23 \cdot 10^7$$

$$0,000023 = 2,3 \cdot 10^{-5}$$

$$2,5 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 10^{-4} = 7,5 \cdot 10^{-1} = 0,75$$

### Übungsaufgaben – Rechnen mit Potenzen

#### Aufgabe 1

Berechne ohne Taschenrechner

a)  $3^3$     b)  $4^{\frac{1}{2}}$     c)  $0,1^{-4}$     d)  $64^{\frac{1}{3}}$     e)  $25^{0,5}$

f)  $16^{-0,5}$     g)  $\frac{5 \cdot 3^4}{2 \cdot 3^3}$     h)  $\frac{200 \cdot 5^3}{4 \cdot 5^2}$     i)  $\frac{50 \cdot 10^5}{2 \cdot 10^2}$

#### Aufgabe 2

Berechne mit Taschenrechner

a)  $7,3 \cdot 10^{-12} \cdot 0,5 \cdot 10^{24}$     b)  $6,4 \cdot 10^{15} : (2 \cdot 10^{22})$     c)  $790000 \cdot 3,6 \cdot 10^{15}$     d)  $\sqrt[3]{0,2 \cdot 10^{-3}}$   
e)  $2^{-6} \cdot 12^{-6}$

#### Aufgabe 3

Die Entfernung Erde – Sirius beträgt 8,7 Lichtjahre. Wie viele Kilometer sind das?  
(Tipp: Tafelwerk)

## 2. Lineare Funktionen

- Graphen linearer Funktionen ohne Wertetabelle zeichnen (mittels m und n)
- Begriffe: Definitionsmenge, Wertemenge, Argument, Monotonieverhalten
- Rechnerisch prüfen, ob vorgegebene Punkte auf dem Graphen liegen
- Nullstellen berechnen
- Geradengleichungen aufstellen bei:
  - zwei gegebenen Punkten
  - gegebenem Anstieg und gegebenem Punkt
- Geradengleichungen aus der graphischen Darstellung ablesen
- prüfen, ob drei gegebene Punkte auf einer Geraden liegen
- Schnittpunkte von Geraden berechnen

### Übungsaufgaben – Lineare Funktionen

#### Aufgabe 1

Gegeben ist die Gleichung einer linearen Funktion f mit  $f(x) = -2x - 2,5$ .

- Zeichne den Graphen der Funktion in ein Koordinatensystem.
- Überprüfe, ob die Punkte P(-2 | 0) und Q(-5,5 | 8,5) auf der Geraden liegen.
- Bestimme jeweils die fehlenden Koordinaten der Punkte A(-4|y) und B(x|11,5), die auf der Geraden liegen.
- Berechne die Nullstellen der Funktion und vergleiche sie mit der graphischen Darstellung.

#### Aufgabe 2

Gegeben ist eine Funktion f durch folgende Wortvorschrift:

„Jeder Zahl wird ihr Dreifaches, vermindert um 3 zugeordnet.“

- Gib für die Funktion f eine Gleichung an.
- Berechne die Nullstelle von f.
- Ermittle  $f(-5)$  und  $f(8)$ .
- Für welchen Wert von x nimmt die Funktion den Wert 99 an?
- Zeichne den Graphen für  $-2 \leq x \leq 3$ .

#### Aufgabe 3

Bestimme jeweils eine Gleichung der linearen Funktion, deren Graph durch folgende Angaben festgelegt wird:

- Der Graph schneidet die Koordinatenachsen in den Punkten X(1|0) und Y(0|3).
- Der Graph verläuft durch die Punkte M(-2|3) und N(3|-3)
- Der Graph verläuft durch den Punkt P(-3|-2) und hat den Anstieg  $m = 2$ .

#### Aufgabe 4

Prüfe rechnerisch, ob die drei Punkte auf einer Geraden liegen.

- P(1|2) ; Q(3|5) ; R(-3|-4)
- P(0|0) ; Q(-50|45) ; R(2|-1,8)

### Aufgabe 5

Der Graph einer linearen Funktion  $f$  hat die Steigung 2 und schneidet bei 4 die x-Achse. Bestimme die Lösung der Gleichung  $f(x) = 5$ .

### Aufgabe 6

Ermittle die Gleichung der Geraden durch die Punkte A und B.

- a) A(2|3) und B(5/6)      b) A(-4|1) und B(4|5)      c) A $\left(\frac{1}{2} / \frac{1}{4}\right)$  und B $\left(-1 / -\frac{3}{4}\right)$

Hinweis:  $m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

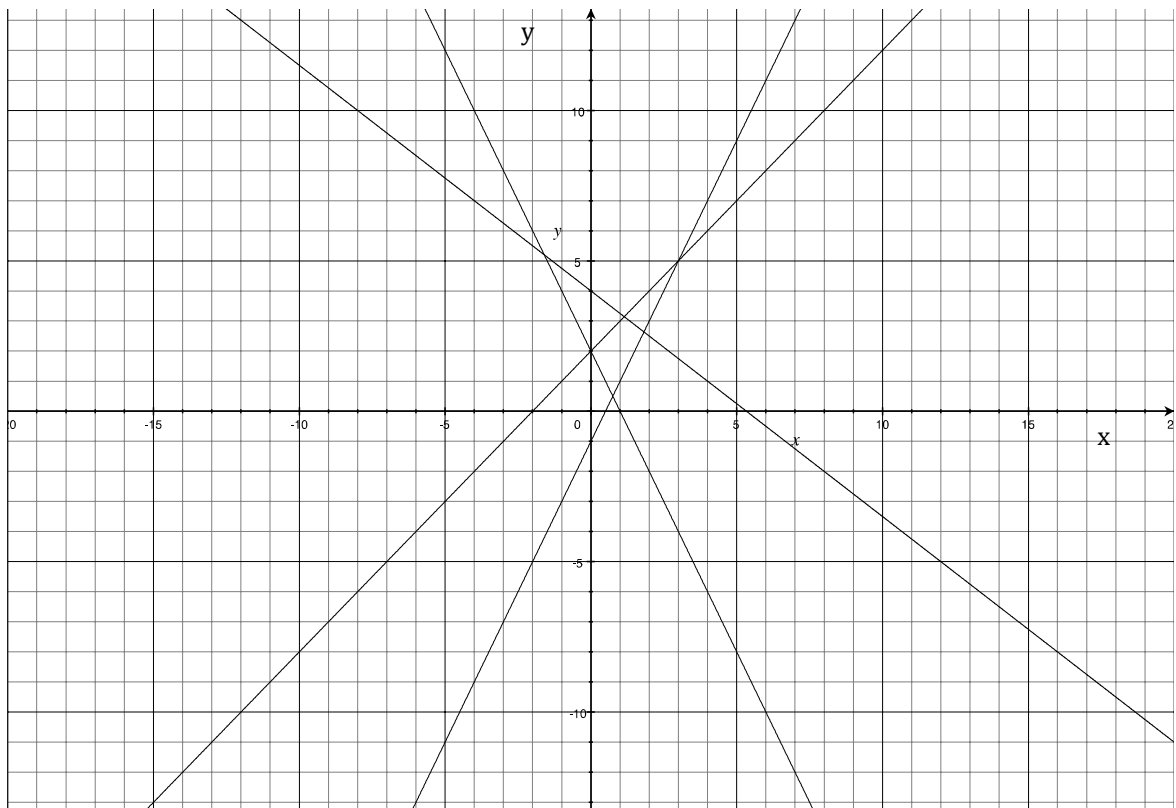
### Aufgabe 7

Bestimme rechnerisch den Schnittpunkt von  $f$  und  $g$  (Ansatz:  $f(x) = g(x)$ )

- a)  $f(x) = 2x + 1$     und     $g(x) = 3x + 4$   
b)  $f(x) = -0,5x - 2$     und     $g(x) = 4x + 20$

### Aufgabe 8

Im Koordinatensystem unten sind die Graphen von linearen Funktionen abgebildet. Gib jeweils die zugehörigen Funktionsgleichungen an.



### 3. Quadratische Funktionen und quadratische Gleichungen

a) Quadratische Gleichungen:

- umformen in die Normalform  $x^2 + px + q = 0$ , auch durch Anwendung der binomischen Formeln
- lösen quadratischer Gleichungen mit:
  - p-q-Formel
  - Zerlegen in Linearfaktoren
  - Sonderfälle ( $p=0$  oder  $q=0$  mit Ausklammern oder Wurzelziehen)

b) Quadratische Funktionen  $f(x) = x^2 + px + q$  (Normalform)

- Graph mit Wertetabelle zeichnen
- Definitions-, Wertemenge, Symmetrie, Monotonie
- Graph durch Umformen der Normalform in die Scheitelpunktform zeichnen können
- Scheitelpunktform  $f(x) = (x + d)^2 + e$ , Scheitelpunkt ablesen – zeichnen – umformen in die Normalform
- Achsenschnittpunkte berechnen (mit der x-Achse : Nullstellen berechnen –  $f(x) = 0$  mit der y-Achse :  $f(0)$ )
- Schnittpunkte berechnen (von zwei quadratischen Funktionen, von quadratischen Funktionen mit linearen Funktionen)

### Übungsaufgaben – Quadratische Funktionen und quadratische Gleichungen

#### Aufgabe 1

Forme die quadratischen Gleichungen in die Normalform um und löse sie.

a)  $0 = (3x - 4)^2$       b)  $0 = (4 + 6x)^2$       c)  $0 = (-x - 6)^2$

Tipp: Tafelwerk verwenden.

#### Aufgabe 2

Berechne von folgenden Funktionen die Achsenschnittpunkte des Graphen.

a)  $f(x) = x^2 + x - 12$       b)  $f(x) = x^2 - 9$   
c)  $f(x) = x^2 - 2x + 3$       d)  $f(x) = 4x^2 + 32x - 8$

#### Aufgabe 3

Ergänze die Tabelle und zeichne den Graphen von  $f(x) = -0,25x^2 + 0,9x + 1$

|      |    |    |   |   |     |   |     |   |   |   |
|------|----|----|---|---|-----|---|-----|---|---|---|
| x    | -2 | -1 | 0 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 | 4 | 5 |
| f(x) |    |    |   |   |     |   |     |   |   |   |

#### Aufgabe 4

Berechne die Schnittpunkte von f und g.

a)  $f(x) = 3x^2 + 5x - 10$     und     $g(x) = 2x^2 + 10x + 4$   
b)  $f(x) = (0,5x + 5)^2$     und     $g(x) = 0,75x^2 - 3x + 30$

**Aufgaben entsprechend den vorstehend genannten Komplexen solltest Du selbständig und sicher lösen können. Sie zählen zum mathematischen Grundwissen und werden zu Beginn des ersten Semesters als Einstieg in die Analysis (Theorie der reellwertigen Funktionen) benötigt. Es wird in allen Mathekursen dazu die ersten Lernerfolgskontrollen geben.**

**Wir wünschen allen Schülern einen guten Start in die gymnasiale Oberstufe.**

**Eure Mathelehrer**