

1. Berechnen Sie:

a) 
$$\left[ \frac{2x^{-2}y}{3ab^{-4}} \right]^{-3} : \left[ \frac{3x^3b^{-6}}{2a^{-1}y^2} \right]^2 =$$

b) 
$$\frac{\sqrt{48} - \sqrt{75}}{2\sqrt{3}} =$$

2a) Formulieren Sie die Rechenregeln für Potenzen mit rationalem Exponenten

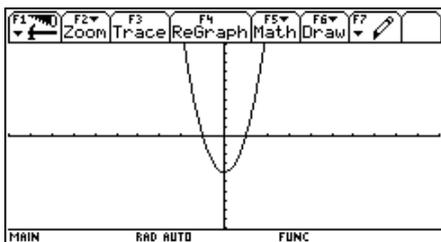
2b) Berechnen und vereinfachen Sie:

(1) 
$$\frac{\sqrt[7]{x^4} \cdot \sqrt[4]{x^3}}{\sqrt[14]{x^{10}}} =$$

(2) 
$$\frac{(-3)^{-3}(9 \cdot 2^4)^2}{16^3 \cdot (-27)^{-4}} : \frac{(-4)^3 3^{-2}}{8 \cdot 9^{-2}} =$$

3a) Ermitteln Sie mit dem Taschenrechner Ti-92 die Wertetabelle der Funktion  $f(x) = -\frac{6,2}{x^2}$  im Intervall  $[-4;4]$ , Schrittweite 1, und fertigen Sie eine genaue Zeichnung an.

3b) Geben Sie den Funktionsterm an:



3c) Stellen Sie mit rationalem Nenner dar:

(1) 
$$\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{8} - \sqrt{6}}$$

(2) 
$$\frac{4x}{\sqrt[4]{8x^2}}$$

4. Lösen Sie in  $\mathbb{R}$ :  $2\sqrt{x+13} - 3\sqrt{x-8} = \sqrt{x+4}$

# 1. Schularbeit / Gruppe B

23.10.1997

1. Berechnen Sie:

a)  $\left[ \frac{3by^{-4}}{2a^{-2}x} \right]^{-3} : \left[ \frac{2y^6a^{-3}}{3b^2x^{-1}} \right]^2 =$

b)  $\frac{\sqrt{80} - \sqrt{45}}{2\sqrt{5}} =$

2a) Formulieren Sie die Rechenregeln für Potenzen mit rationalem Exponenten

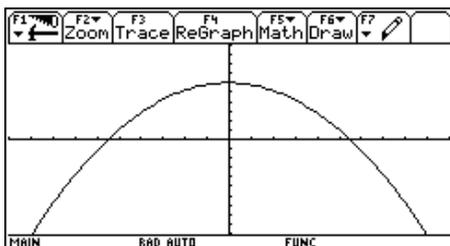
2b) Berechnen und vereinfachen Sie:

(1)  $\frac{\sqrt[8]{x^3} \cdot \sqrt[3]{x^2}}{12\sqrt{x^{10}}} =$

(2)  $\frac{(2)^{-3}(-8 \cdot 3^4)^2}{27^3 \cdot (-16)^{-4}} : \frac{(-3)^4 2^{-2}}{9 \cdot 4^{-2}} =$

3a) Ermitteln Sie mit dem Taschenrechner Ti-92 die Wertetabelle der Funktion  $f(x) = \frac{5,8}{x^2}$  im Intervall  $[-4;4]$ , Schrittweite 1, und fertigen Sie eine genaue Zeichnung an.

3b) Geben Sie den Funktionsterm an:



3c) Stellen Sie mit rationalem Nenner dar:

(1)  $\frac{3\sqrt{7}}{\sqrt{10} - \sqrt{7}}$

(2)  $\frac{9x}{\sqrt[5]{27x^3}}$

4. Lösen Sie in  $\mathbb{R}$ :  $3\sqrt{x+4} - 2\sqrt{x-12} = \sqrt{x+84}$

## 2. Schularbeit / Gruppe A

17.12.1997

- 1a) Verwandeln Sie  $137^{\circ}17'28''$  in Radiant
- 1b) Verwandeln Sie  $0,876$  rad in Grad, Minuten und Sekunden
- 1c) Berechnen Sie unter Verwendung des Einheitskreises:  
 $\sin 150^{\circ} - \cos 45^{\circ} + \cos 300^{\circ} - \sin 225^{\circ} =$
- 2a) Ermitteln Sie den Winkel im Intervall  $[0;360^{\circ}]$  (2 Lösungen):  
(1)  $\sin \alpha = -0,37$       (2)  $\cos \alpha = 0,78$
- 2b) Vereinfachen Sie:  $\sin(\alpha + \frac{3\pi}{2}) - \cos(1260^{\circ} + \alpha) + \sin(\frac{11\pi}{2} - \alpha) =$
- 3a) Zeichnen Sie mit der Geometrie-Applikation Ihres Ti-92 das folgende Dreieck und ermitteln Sie dessen Flächeninhalt: A(-2/-0,5), B(1/-1), C(1,5/1).
- 3b) Ermitteln Sie die Wertetabelle der Funktion  $f(x) = \sin(2x+45^{\circ})$  im Intervall  $[0;360]$  ( $30^{\circ}$  Schritte) und fertigen Sie eine Zeichnung an.
4. Von einem Dreieck kennt man:  $b = 34$  cm,  $\alpha = 51,2^{\circ}$ ,  $\beta = 67,8^{\circ}$ . Berechnen Sie den fehlenden Winkel, die fehlenden Seiten, alle Höhen und den Flächeninhalt.

## 2. Schularbeit / Gruppe B

17.12.1997

- 1a) Verwandeln Sie  $83^{\circ}47'19''$  in Radiant
- 1b) Verwandeln Sie  $2,379$  rad in Grad, Minuten und Sekunden
- 1c) Berechnen Sie unter Verwendung des Einheitskreises:  
 $\sin 210^{\circ} - \cos 135^{\circ} - \cos 60^{\circ} + \cos 225^{\circ} =$
- 2a) Ermitteln Sie den Winkel im Intervall  $[0;360^{\circ}]$  (2 Lösungen):  
(1)  $\sin \alpha = 0,87$       (2)  $\cos \alpha = -0,43$
- 2b) Vereinfachen Sie:  $\cos(900^{\circ} - \alpha) + \sin(\frac{5\pi}{2} + \alpha) - \cos(\frac{11\pi}{2} + \alpha) =$
- 3a) Zeichnen Sie mit der Geometrie-Applikation Ihres Ti-92 das folgende Dreieck und ermitteln Sie dessen Flächeninhalt: A(-1,5/0,5), B(2/-1), C(0,5/1).
- 3b) Ermitteln Sie die Wertetabelle der Funktion  $f(x) = \cos(2x+45^{\circ})$  im Intervall  $[0;360]$  ( $30^{\circ}$  Schritte) und fertigen Sie eine Zeichnung an.
4. Von einem Dreieck kennt man:  $a = 58$  cm,  $c = 67$  cm,  $\alpha = 36,4^{\circ}$ . Berechnen Sie die fehlenden Winkel, die fehlende Seite, alle Höhen und den Flächeninhalt.

### 3. Schularbeit / Gruppe A

28.01.1998

1. Von einem Trapez kennt man  $a = 24,3$  cm,  $b = 8,6$  cm,  $c = 6,2$  cm,  $\beta = 51,7^\circ$ .  
Berechnen Sie:  $d, e, f, h, \alpha, \gamma, \delta, A$
- 2a) Auf einem Haus der Höhe  $a$  befindet sich eine Funkantenne, die in einer Entfernung  $b$  vom Fußpunkt des Hauses unter dem Sehwinkel  $\varepsilon$  erscheint.  
Berechnen Sie allgemein die Höhe der Funkantenne.
- 2b) In einem See befindet sich eine Insel. Um die Länge dieser Insel zu bestimmen, wird am Seeufer eine Standlinie  $s = 320$  m zwischen den Punkten C und D abgesteckt. Anschließend werden zu den Endpunkten A und B der Insel die folgenden Winkel gemessen:  
 $\angle ACB = 46,8^\circ$ ,  $\angle BCD = 61,1^\circ$ ,  $\angle ADC = 23,8^\circ$ ,  $\angle ADB = 68,7^\circ$ .  
Ermitteln Sie die Insellänge AB.
- 3a) Berechnen Sie:  
(1)  $^x \log \sqrt[5]{27} = \frac{3}{5}$       (2)  $^4 \log \frac{1}{64} =$       (3)  $^9 \log x = -0,75$
- 3b) Berechnen Sie in R:  $\lg(x-3) = \lg(3x+1) - 0,69897$
- 4a) Der folgende Term ist additiv zu zerlegen:  $\log \frac{4a^2}{b^3} \sqrt[7]{\frac{a^2-16}{5b^4}}$
- 4b) Schreiben Sie als Logarithmus eines einzigen Terms:  $\frac{1}{3} \left\{ 2 \log a - \frac{2}{5} \log b + \frac{1}{2} [3 \log b - 4 \log a] \right\} =$

### 3. Schularbeit / Gruppe B

28.01.1998

1. Von einem Trapez kennt man  $a = 12,8$  cm,  $c = 2,7$  cm,  $d = 4,1$  cm,  $\alpha = 72,8^\circ$   
Berechnen Sie:  $d, e, f, h, \beta, \gamma, \delta, A$ .
- 2a) Auf einem Turm der Höhe  $h$  befindet sich ein Blitzableiter, der in einer Entfernung  $a$  vom Fußpunkt des Turmes unter dem Sehwinkel  $\varepsilon$  erscheint. Berechnen Sie allgemein die Höhe des Blitzableiters.
- 2b) In einem See befindet sich eine Insel. Um die Länge dieser Insel zu bestimmen, wird am Seeufer eine Standlinie  $s = 320$  m zwischen den Punkten C und D abgesteckt. Anschließend werden zu den Endpunkten A und B der Insel die folgenden Winkel gemessen:  
 $\angle ACB = 32,5^\circ$ ,  $\angle BCD = 56,4^\circ$ ,  $\angle ADC = 39,1^\circ$ ,  $\angle ADB = 41,3^\circ$ .  
Ermitteln Sie die Insellänge AB.
- 3a) Berechnen Sie:  
(1)  $^x \log \sqrt[5]{16} = \frac{4}{5}$       (2)  $^3 \log \frac{1}{81} =$       (3)  $^7 \log x = -1,25$
- 3b) Berechnen Sie in R:  $\lg(x+5) - 0,477121 = \lg(x-3)$
- 4a) Der folgende Term ist additiv zu zerlegen:  $\log \frac{3x^4}{y^2} \sqrt[5]{\frac{x^2-4}{7y^4}}$
- 4b) Schreiben Sie als Logarithmus eines einzigen Terms:  $\frac{1}{2} \left\{ 3 \log x - \frac{3}{5} \log y + \frac{1}{3} [5 \log y - 4 \log x] \right\} =$

#### 4. Schularbeit / Gruppe A

20.04.1998

1a) Von einer arithmetischen Folge kennt man  $a_3 = \frac{13}{2}$  und  $a_8 = 19$ .

Ermitteln Sie:  $a_1$ ,  $d$ ,  $s_6$ .

1b) In einem rechtwinkligen Dreieck bilden die Längen der Seiten eine arithmetische Folge. Berechnen Sie den Umfang und den Flächeninhalt des Dreieckes, wenn die kürzere Kathete 15 cm lang ist.

2a) Ein Ball wird 16 m in die Höhe geworfen. Bei jedem Aufprall verliert er 22% der Höhe. Berechnen Sie:

- (1) Wie hoch springt der Ball nach dem 4. Aufprall?
- (2) Welchen Weg legt er bis zum Stillstand zurück?
- (3) Wieviel Zeit vergeht bis zum 4. Aufprall?

2b) Berechnen Sie die Länge und Breite eines DIN A3 Blattes.

3. Ein zunächst weitgehend unbekannter Politiker kandidiert in einer Stadt mit 25 000 Wahlberechtigten für das Bürgermeisteramt. Zur Überprüfung der Wirkung der im Wahlkampf eingesetzten Werbemaßnahmen werden wöchentlich die Anzahl der Wahlberechtigten erhoben, denen der Politiker bereits bekannt ist. Dabei ergibt sich folgende Tabelle der ersten Wochen:

Woche	1	2	3	4	5	6	7
Anzahl	200	300	450	675			

- a) Geben Sie ein geeignetes Wachstumsmodell an und begründen Sie dieses.
- b) Geben Sie die Ti-92 Notation an.
- c) Ergänzen Sie die Werte in der Tabelle.
- d) Der Kandidat möchte am Ende des Wahlkampfes mindestens 90% der Wahlberechtigten bekannt sein. In welcher Woche sollte dann frühestens die Wahl sein?
- e) Welche Wachstumsrate ist mindestens notwendig, um diesen Bekanntheitsgrad von 90% in Woche 13 zu erreichen?

4. Berechnen Sie in R:

- a) Formulieren Sie jene Fälle, die beim Lösen einer Exponentialgleichung auftreten können und geben Sie den Lösungsweg an.
- b)  $29 \cdot 5^{2x-3} - 5^{2x-1} - 3 \cdot 2^{x+1} = 6 \cdot 2^{x-2}$

#### 4. Schularbeit / Gruppe B

20.04.1998

1a) Von einer arithmetischen Folge kennt man  $a_3 = \frac{11}{2}$  und  $a_8 = 13$ .

Ermitteln Sie:  $a_1$ ,  $d$ ,  $s_6$ .

1b) In einem rechtwinkligen Dreieck bilden die Längen der Seiten eine arithmetische Folge. Berechnen Sie den Umfang und den Flächeninhalt des Dreieckes, wenn die kürzere Kathete 12 cm lang ist.

2a) Ein Ball wird 18 m in die Höhe geworfen. Bei jedem Aufprall verliert er 28% der Höhe. Berechnen Sie:

- (1) Wie hoch springt der Ball nach dem 5. Aufprall?
- (2) Welchen Weg legt er bis zum Stillstand zurück?
- (3) Wieviel Zeit vergeht bis zum 5. Aufprall?

2b) Berechnen Sie die Länge und Breite eines DIN A5 Blattes.

3. Ein zunächst weitgehend unbekannter Politiker kandidiert in einer Stadt mit 23 000 Wahlberechtigten für das Bürgermeisteramt. Zur Überprüfung der Wirkung der im Wahlkampf eingesetzten Werbemaßnahmen werden wöchentlich die Anzahl der Wahlberechtigten erhoben, denen der Politiker bereits bekannt ist. Dabei ergibt sich folgende Tabelle der ersten Wochen:

Woche	1	2	3	4	5	6	7
Anzahl	200	280	392	549			

- a) Geben Sie ein geeignetes Wachstumsmodell an und begründen Sie dieses.
- b) Geben Sie die Ti-92 Notation an.
- c) Ergänzen Sie die Werte in der Tabelle.
- d) Der Kandidat möchte am Ende des Wahlkampfes mindestens 90% der Wahlberechtigten bekannt sein. In welcher Woche sollte dann frühestens die Wahl sein?
- e) Welche Wachstumsrate ist mindestens notwendig, um diesen Bekanntheitsgrad von 90% in Woche 15 zu erreichen?

4. Berechnen Sie in R:

- a) Formulieren Sie jene Fälle, die beim Lösen einer Exponentialgleichung auftreten können und geben Sie den Lösungsweg an.
- b)  $39 \cdot 6^{2x-3} - 6^{2x-1} - 3 \cdot 3^{x+1} = 2 \cdot 3^{x-1}$

## 5. Schularbeit / Gruppe A

18.06.1998

1. Gegeben ist das Dreieck ABC[A(-6/-4), B(10/-4), C(8/10)].
  - a) Berechnen Sie die Innenwinkel dieses Dreieckes.
  - b) Berechnen Sie den Höhenschnittpunkt.
  - c) Ermitteln Sie den Flächeninhalt mit der Formel für Vektoren.
  
- 2a) Ermitteln Sie die Lagebeziehung der beiden gegebenen Ebenen:  
 $\varepsilon_1 : x - 2y + 3z = -2$        $\varepsilon_2 : 2x + y + 4z = -1$
  
- 2b) Errichten Sie über der Strecke AB[A(-3/-2), B(3/-1)] ein Rechteck, dessen Seite BC doppelt so lang wie AB ist. Berechnen Sie die Koordinaten der Eckpunkte C, D (2 Lösungen).
  
- 2c) Geben Sie die Gleichung der Streckensymmetrale der Strecke AB[A(-1/2), B(5/-4)] in allen 4 Formen an.
  
- 3a) Lösen Sie das folgende Gleichungssystem in 3 Variablen in  $\mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R}$  (Methode nach freier Wahl):  
$$\begin{array}{rcl} -6x + y - 4z & = & -3 \\ -3x + 5y - 2z & = & 30 \\ 9x - 3y + 8z & = & -10 \end{array}$$
  
- 3b) Ermitteln Sie die Parameterform und die parameterfreie Form der Ebene  
 $\varepsilon$ [A(1/0/4), B(2/3/6), C(4/7/1)].
  
4. Das Dreieck ABC[A(1/-2/-3), B(4/1/2), C(-4/0/-2)] ist die Grundfläche einer dreiseitigen Pyramide mit der Spitze S(4/13/-8).
  - a) Berechnen Sie die Oberfläche.
  - b) Berechnen Sie das Volumen.

## 5. Schularbeit / Gruppe B

18.06.1998

1. Gegeben ist das Dreieck ABC[A(-8/-3), B(8/-3), C(6/11)].
  - a) Berechnen Sie die Innenwinkel dieses Dreieckes.
  - b) Berechnen Sie den Umkreismittelpunkt.
  - c) Ermitteln Sie den Flächeninhalt mit der Formel für Vektoren.
  
- 2a) Ermitteln Sie die Lagebeziehung der beiden gegebenen Ebenen:  
 $\varepsilon_1 : 2x - y + z = -3$        $\varepsilon_2 : -x + 2y - 3z = 2$
  
- 2b) Errichten Sie über der Strecke AB[A(-5/-3), B(1/-2)] ein Rechteck, dessen Seite BC doppelt so lang wie AB ist. Berechnen Sie die Koordinaten der Eckpunkte C, D (2 Lösungen).
  
- 2c) Geben Sie die Gleichung der Streckensymmetrale der Strecke AB[A(4/-3), B(-8/1)] in allen 4 Formen an.
  
- 3a) Lösen Sie das folgende Gleichungssystem in 3 Variablen in  $\mathbb{R} \times \mathbb{R} \times \mathbb{R}$  (Methode nach freier Wahl):
$$\begin{array}{rcl} 6x + 15y - 8z & = & 8 \\ 4x - 3y + 2z & = & -10 \\ -2x - 9y + 4z & = & -12 \end{array}$$
  
- 3b) Ermitteln Sie die Parameterform und die parameterfreie Form der Ebene  
 $\varepsilon[A(1/1/7), B(-4/3/2), C(8/0/-1)]$ .
  
4. Das Dreieck ABC[A(1/3/6), B(-7/2/2), C(-2/0/1)] ist die Grundfläche einer dreiseitigen Pyramide mit der Spitze S(1/15/-4).
  - a) Berechnen Sie die Oberfläche.
  - b) Berechnen Sie das Volumen.