

---

**DER MATHEMATISCHE  
ZUSATZTEST**

AM  
STUDIENKOLLEG  
BOCHUM

---

Die nachfolgenden Informationen enthalten

1. Allgemeine Hinweise
2. Inhaltliche Hinweise
3. Beispielaufgaben
4. Lösungshinweise
5. Online-Materialien zur Vorbereitung

zum Aufnahmetest Mathematik.

### **1. Allgemeine Hinweise:**

Die Aufnahmeprüfung zum Studienkolleg Bochum besteht aus einem sprachlichen und einem mathematischen Teil. Die Mathematikprüfung mit ca. sechs Aufgaben dauert 30 Minuten. Hilfsmittel sind bei der Bearbeitung nicht zugelassen.

### **2. Inhaltliche Hinweise:**

Die meisten Aufgaben entsprechen dem Niveau des Mathematikunterrichtes bis zur Klasse 10. Einige wenige Aufgaben gehören zum Unterrichtsstoff der Klassen 11 und 12.

Schwerpunkte:

- Rechenregeln zu Brüchen, Potenzen, Logarithmen und Termumformungen mit Variablen
- Rechnen mit einfachen Polynomen und rationalen Funktionen, Polynomdivision
- Lösen von linearen und quadratischen Gleichungen
- Lösen von einfachen linearen Gleichungssystemen
- Graphen von linearen und quadratischen Funktionen
- Berechnungen an einfachen ebenen und räumlichen geometrischen Figuren (Dreieck, Quadrat, Rechteck, Kugel, Zylinder und Kegel, sowie Zusammensetzungen dieser Figuren).
- Anwenden von Eigenschaften trigonometrischer Funktionen (sin, cos, tan, cot)
- Graphen von einfachen trigonometrischen Funktionen
- Anwendung von einfachen Differentiations- und Integrationsregeln
- Algebraische und geometrische Eigenschaften von Vektoren
- Linearkombinationen, parallele und orthogonale Vektoren, Rechengesetze für Vektoren

### 3. Beispielaufgaben

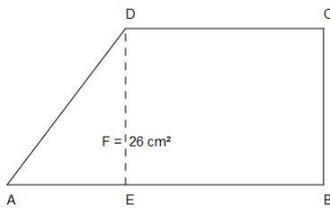
Die folgenden Aufgaben sind typische Beispiele für den Stoff. Damit werden inhaltliche Schwerpunkte - ohne Anspruch auf Vollständigkeit - erläutert.

#### Aufgabe 1

Vereinfachen Sie:  $1 + (2 + 3(x - 4 + (5x - 6))) =$

$$\frac{4x^3 - 19x^2 + 16x - 16}{x - 4} =$$

#### Aufgabe 2



$$\overline{AE} = 3\text{cm}, \quad \overline{AB} = 8\text{cm}, \quad F = 26\text{ cm}^2$$

$$\overline{DC} = \quad , \quad \overline{DE} = \quad , \quad \overline{AD} =$$

#### Aufgabe 3

$$\sqrt{x - 2} + 2 = x, \quad x \in \mathbb{R}.$$

$$x_1 = \quad , \quad x_2 =$$

#### Aufgabe 4

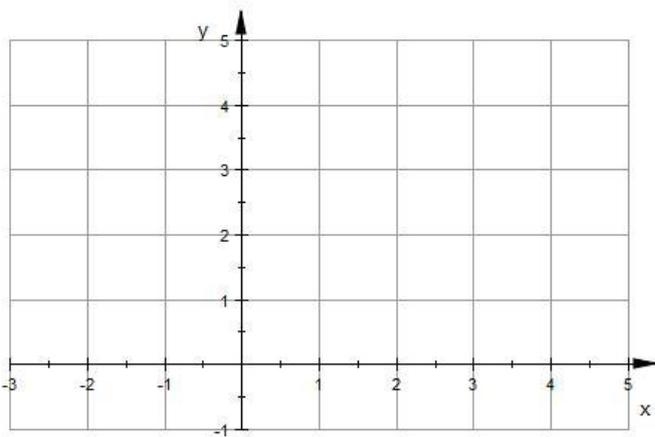
$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ -3 \\ 5 \end{pmatrix}, \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$3 \cdot \vec{a} - 4 \cdot \vec{b} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \quad \\ \quad \\ \quad \end{pmatrix}, \quad \vec{a} \cdot \vec{b} =$$

#### Aufgabe 5

$$\begin{aligned} x - y &= -1 \\ -2x - y &= -4 \end{aligned}$$

$$x = \quad , \quad y =$$



Aufgabe 6

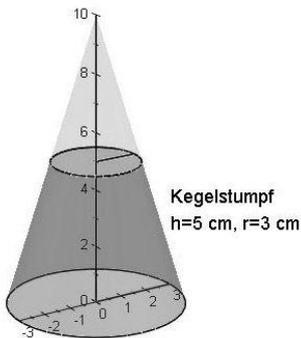
Skizzieren Sie die Graphen von  $y = x^2 + 1$  und  $y = 3 - x$  in das Koordinatensystem:

An welchen Punkten schneiden sich die Graphen?

$x_1 = \quad , y_1 =$

und  $x_2 = \quad , y_2 =$

Aufgabe 7



Die Höhe des Kegels beträgt  $h = 10 \text{ cm}$ .

Der Durchmesser der Grundfläche beträgt  $r = 3 \text{ cm}$ .

Der Kegelstumpf hat die halbe Höhe. Berechnen Sie das Volumen des Kegelstumpfs:

$V = \quad \text{cm}^3$

Aufgabe 8

$\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) = \quad , \quad \tan(x) = 1 \Rightarrow x =$

Aufgabe 9

$f'(x) = \frac{df(x)}{dx} = \dots$

$f(x) = \sin(x^2), \quad g(x) = x^2 + 2x + 1, \quad h(x) = \frac{1}{2 - 3x}$

$f'(x) = \quad , \quad g'(x) = \quad , \quad h'(x) =$

Aufgabe 10

$\int x^2 dx = \quad , \quad \int_0^1 x^2(1-x)dx = \quad , \quad \int_{-\pi}^{3\pi} \sin(x) dx =$

#### 4. Lösungshinweise zu den Beispielaufgaben

Zu Aufgabe 1:

$$1 + (2 + 3(x - 4 + (5x - 6))) = 1 + (2 + 3(6x - 10)) = 1 + (2 + 18x - 30) = 18x - 27.$$

$$(4x^3 - 19x^2 + 16x - 16) : (x - 4) = 4x^2 - 3x + 4$$

Zu Aufgabe 2:

$$\begin{aligned} \overline{DC} = \overline{AB} - \overline{AE} = 5 \text{ cm}, \quad 26 = \frac{3}{2} \overline{DE} + 5\overline{DE} = 6.5 \overline{DE} &\Rightarrow \overline{DE} = 4, \quad \overline{AD} = \sqrt{\overline{AE}^2 + \overline{DE}^2} \\ &= \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \end{aligned}$$

Zu Aufgabe 3:

$$\begin{aligned} \sqrt{x-2} = x-2 &\Leftrightarrow x-2 = x^2 - 4x + 4 \Leftrightarrow x^2 - 5x + 6 = (x-2)(x-3) = 0 \Leftrightarrow x_1 = 2, \\ &x_2 = 3. \end{aligned}$$

Alternative Berechnung mit der (p,q)-Formel:

$$x^2 - 5x + 6 = 0 \Leftrightarrow x_{1,2} = \frac{5}{2} \pm \sqrt{\frac{25}{4} - 6} = \frac{5}{2} \pm \sqrt{\frac{25}{4} - \frac{24}{4}} = \frac{5 \pm 1}{2} \Leftrightarrow x_1 = 2, \quad x_2 = 3.$$

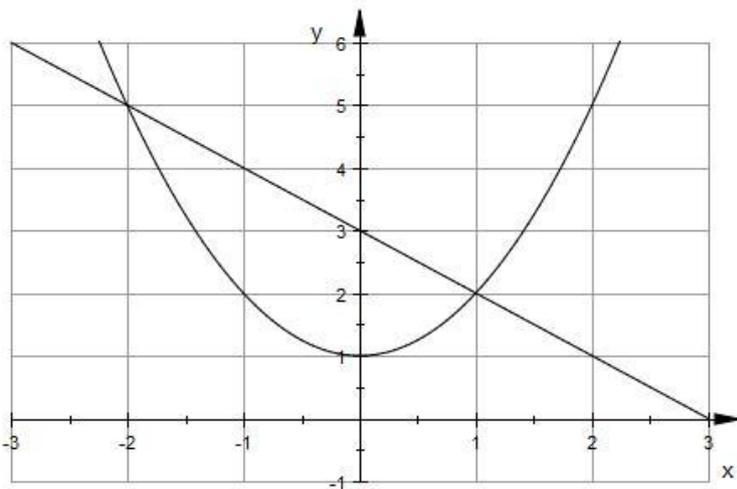
Zu Aufgabe 4:

$$3 \cdot \vec{a} - 4 \cdot \vec{b} = \begin{pmatrix} 6 \\ -9 \\ 15 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 \\ 8 \\ -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -17 \\ 19 \end{pmatrix}, \quad \vec{a} \cdot \vec{b} = 2 \cdot 1 - 3 \cdot 2 + 5 \cdot (-1) = 2 - 6 - 5 = -9.$$

Zu Aufgabe 5:

$$\begin{aligned} \begin{array}{l} x - y = -1 \\ -2x - y = -4 \end{array} &\Leftrightarrow \begin{array}{l} x + 1 = y \\ 4 - 2x = y \end{array} \Leftrightarrow x + 1 = 4 - 2x \Leftrightarrow 3x = 3 \Leftrightarrow x = 1 \\ &\Rightarrow y = 2. \end{aligned}$$

Zu Aufgabe 6:



$$x_1 = -2, \quad y_1 = 5$$

$$x_2 = 1, \quad y_2 = 2$$

Zu Aufgabe 7:

$$V = V_1 - V_2 = \frac{1}{3}\pi \cdot 3^2 \cdot 10 - \frac{1}{3}\pi \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^2 \cdot 5 = \frac{1}{3}\pi \cdot \left(90 - \frac{45}{4}\right) = \frac{105}{4}\pi = 26.25\pi.$$

Zu Aufgabe 8:

$$\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}\sqrt{2}, \quad \tan(x) = 1 \Leftrightarrow x = \frac{\pi}{4} + k \cdot \pi, \quad k \in \mathbb{Z}.$$

Zu Aufgabe 9:

$$f'(x) = 2x \cdot \cos(x^2), \quad g'(x) = 2x + 2, \quad h'(x) = \frac{3}{(2 - 3x)^2}.$$

Zu Aufgabe 10:

$$\int x^2 dx = \frac{1}{3}x^3 + c, \quad \int_0^1 x^2(1-x)dx = \int_0^1 x^2 - x^3 dx = \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{1}{12}, \quad \int_{-\pi}^{3\pi} \sin(x) dx = 0.$$

## 5. Online – Materialien zur Vorbereitung

- [www.mathe-online.at](http://www.mathe-online.at)  
Multimediale Lernhilfen für Schule, Fachhochschule, Universität und Selbststudium.  
Beinhaltet auch mathematische Lehrtexte, Aufgaben zum Selbstlernen und ein Lexikon.
- [www.mathe1.de](http://www.mathe1.de)  
Das kostenlose online Mathematikbuch.
- [www.arndt-bruenner.de/mathe/mathekurse.htm](http://www.arndt-bruenner.de/mathe/mathekurse.htm)  
Mathematiksammlung mit vielen Java-Applets zum Lernen und Selbstlernen
- [www.kubach-mathe.de](http://www.kubach-mathe.de)  
Serviceseite mit Aufgaben, Übungen, Klausur- und Prüfungsbeispielen in Mathematik am  
Studienkolleg Bochum (vom Vorkurs bis zum zweiten Semester)