

Verwenden Sie zur Lösung der folgenden Aufgaben **keinen** Taschenrechner. So weit in der Aufgabenstellung nicht anders vermerkt, gibt es genau eine richtige Lösung. Notieren Sie sich zu jeder Frage, die richtige(n) Antwort(en). Am Ende des Test finden Sie die Lösung der Aufgaben. Pro richtiger Antwort erhalten Sie einen Punkt. Anhand der Gesamtpunktzahl sprechen wir dann eine Empfehlung zum Besuch des Mathematik Vorkurses aus.

## Aufgabe 1 - Bruchrechnung

Kürzen Sie soweit wie möglich:

- $\frac{105}{405}$   
A.  $\frac{105}{405}$    B.  $\frac{21}{81}$ ,   C.  $\frac{7}{27}$ ,   D.  $\frac{35}{135}$ .
- $\frac{42ab^2c}{22a^2bc}$   
A.  $\frac{21b}{11a}$ ,   B.  $\frac{21}{11}$ ,   C.  $\frac{42b}{22a}$ ,   D. Produkte dürfen nicht gekürzt werden.
- $\frac{3xu-4xv+6yu-8yv}{xv-3xu+2yv-6yu}$   
A. Summen dürfen nicht gekürzt werden.   B.  $\frac{3u-4v}{v-3u}$ .   C.  $\frac{5}{6}$ .   D. Keine dieser Antworten.
- $\frac{5a+7b+11c}{3abc}$   
A. Keine Vereinfachung möglich.   B.  $\frac{23}{3}$ .   C.  $\frac{5a+7b+11}{3ab}$ .   D. Keine dieser Antworten

## Aufgabe 2 - Potenzrechnung

Sei  $x \in \mathbb{R}, x > 0$ . Vereinfachen Sie die folgenden Ausdrücke:

- $\sqrt{x} \cdot \sqrt{x}$   
A.  $x$ .   B. 1.   C.  $-x$ .   D. 0.
- $\frac{-2\sqrt{x^3}}{\sqrt[3]{x^4}}$   
A.  $\frac{1}{\sqrt[3]{x}}$ .   B.  $x^{\frac{17}{16}}$ .   C.  $x^{-6}$ .   D.  $\frac{1}{\sqrt[6]{x^{17}}}$ .
- $\frac{3}{4+\sqrt{7}} + \frac{4}{1-\sqrt{7}} + \frac{1}{2+\sqrt{7}}$   
A. Keine Vereinfachung möglich.   B.  $\frac{8}{7+\sqrt{7}}$ .   C.  $-\frac{2\sqrt{7}}{3}$ .   D. Keine dieser Antworten.

### Aufgabe 3 - Gleichungssysteme und elementare Ungleichungen

Lösen Sie die folgenden Gleichungssysteme.

1.  $\frac{4}{2x+5} = 2$

A.  $x = -\frac{3}{2}$ .   B.  $x = -4$ .   C.  $x = -\frac{1}{2}$ .   D.  $x = \frac{-7}{2}$

2. Andreas denkt sich eine Zahl aus, Er multipliziert sie mit 8, addiert zum Ergebnis 5 und erhält insgesamt 141. Wie lautet die Zahl?

A.  $\frac{101}{8}$ .   B. 17.   C. 16   D.  $\sqrt{17}$ .

3. Ein Vater ist 40 Jahre älter als sein Sohn. In drei Jahren wird der Vater doppelt so alt wie Sohn sein. Wie alt ist der Sohn heute?

A. 37 Jahre.   B. 40 Jahre   C. 77 Jahre.   D. 80 Jahre.

4.  $\frac{x^2-1}{x+1} = 0$

A.  $x = 1$  und  $x = -1$ .   B.  $x = 1$ .   C.  $x = -1$ .   D. Es gibt keine Lösung.

5.  $4x \leq 12 + 2x$

A.  $x \geq 6$ .   B.  $x \leq 6$ .   C.  $x = 6$ .   D. Es gibt keine Lösung.

6.  $\frac{5}{x} \leq -\frac{1}{2}$

A.  $x \leq -10$ .   B.  $x \leq 0$ .   C.  $x < 0$ .   D.  $-10 \leq x < 0$ .

### Aufgabe 4 - Mengenlehre

In diesem Abschnitt können mehrere Antwortmöglichkeiten korrekt sein. Gegeben seien die folgenden Mengen:

•  $A = \{\frac{4}{3}, 5^2, 8, 16, \frac{9}{4}, \frac{11}{4}\}$

•  $B = \{2^3, \sqrt{\frac{81}{16}}, \frac{125}{5}, 2, 75\}$

•  $C = \{\frac{9}{4}, \frac{225}{256}, \frac{50}{64}\}$

•  $D = \{\frac{x^2}{y^2} \mid x, y \in \mathbb{N}\}$

•  $E = \mathbb{Q}$

1. Welche der folgenden Aussagen sind wahr?
  - A.  $A = B$ .
  - B.  $C \subset D$  - das bedeutet  $C$  ist eine Teilmenge von  $D$ .
  - C.  $D \subset C$ .
  - D.  $A, B, C$  und  $D$  sind Teilmengen von  $E$ .
  - E.  $A \neq D$ .

## Aufgabe 5 - Differentialrechnung

Geben Sie die Ableitungen der folgenden Funktionen an:

1.  $f(x) = 3x^3 + 4x^2 - 9x + \pi$ 
  - A.  $f'(x) = 9x^2 + 8x$ .
  - B.  $f'(x) = 9x^2 + 8x - 9$
  - C.  $f'(x) = 9x^2 + 8x + 9$
  - D.  $f'(x) = 9x^2 + 8x - 9 + \pi$
2.  $g(x) = \sin(x) + \cos(x)$ 
  - A.  $g'(x) = 0$ .
  - B.  $g'(x) = \cos(x) + \sin(x)$ .
  - C.  $g'(x) = -\cos(x) - \sin(x)$ .
  - D.  $g'(x) = \cos(x) - \sin(x)$ .
3.  $h(x) = x \cdot e^x$ 
  - A.  $h'(x) = e^x$ .
  - B.  $h'(x) = x \cdot e^x$ .
  - C.  $h'(x) = e^x(1 + x)$ .
  - D.  $h'(x) = 1 + e^x$ .
4. Sei  $h(x)$  wie oben. Bestimmen Sie alle Extremstellen und geben Sie an, ob es sich um Maxima oder Minima handelt.
  - A. An der Stelle  $x = 0$  liegt ein Maximum vor.
  - B. An der Stelle  $x = -1$  liegt ein Maximum vor.
  - C. An der Stelle  $x = 0$  liegt ein Minimum vor.
  - D. An der Stelle  $x = -1$  liegt ein Minimum vor.
  - E. Die Funktion  $h(x)$  besitzt keine Extremstellen.

## Aufgabe 6 - Integralrechnung

Geben Sie die Stammfunktionen der folgenden Funktionen an:

1.  $f(x) = 3x^2 + 1$

- A.  $F(x) = x^3 + x + c$  mit  $c \in \mathbb{R}$  beliebig.
- B.  $F(x) = 6x + c$  mit  $c \in \mathbb{R}$  beliebig.
- C.  $F(x) = 6x^3 + x + c$  mit  $c \in \mathbb{R}$  beliebig.
- D.  $F(x) = 3x^3 + x + c$  mit  $c \in \mathbb{R}$  beliebig.

2.  $g(x) = x \cdot \sin(x)$

- A.  $G(x) = \frac{1}{2}x^2 \cdot \sin(x) + c$  mit  $c \in \mathbb{R}$  beliebig.
- B.  $G(x) = -x \cdot \cos(x) + \sin(x) + c$  mit  $c \in \mathbb{R}$  beliebig.
- C.  $G(x) = x \cos(x) + \sin(x) + c$  mit  $c \in \mathbb{R}$  beliebig.
- D. Die Funktion  $g(x)$  besitzt keine Stammfunktion.

## Aufgabe 7 - Vektorrechnung

Gegeben seien die folgenden Vektoren:

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix},$$

mit  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c} \in \mathbb{R}^3$ .

1. Bestimmen Sie  $\|\vec{c}\|$  in der euklidischen Norm, also die Länge des Vektors  $\vec{c}$ .  
A. 9.   B. 3.   C. 5.   D.  $\sqrt{5}$ .
2. Bestimmen Sie den Winkel zwischen  $\vec{a}$  und  $\vec{b}$ .  
A.  $90^\circ$ .   B.  $\frac{1}{\sqrt{2}}^\circ$ .   C.  $45^\circ$ .   D.  $0^\circ$ .
3. Bestimmen Sie das Volumen des von  $\vec{a}, \vec{b}$  und  $\vec{c}$  aufgespannten Parallelepipeds.  
A. 8 Volumeneinheiten.  
B. 12 Volumeneinheiten.  
C. 3 Volumeneinheiten.  
D. Eine Volumeneinheit.

## Lösungen

Da alle Aufgaben gleichwertig sind, können Sie sich für jede richtige Lösung einen Punkt gutschreiben.

Aufgabe	Lösung	Aufgabe	Lösung	Aufgabe	Lösung
1.1	C	3.2	B	5.3	C
1.2	A	3.3	A	5.4	C
1.3	B	3.4	B	6.1	A
1.4	A	3.5	B	6.2	B
2.1	A	3.6	D	7.1	B
2.2	D	4	A,D,E	7.2	C
2.3	C	5.1	B	7.3	D
3.1	A	5.2	D		

## Auswertung

0 - 10 Punkte	Ein Besuch des Vorkurses wird Ihnen dringend empfohlen, um elementare mathematische Zusammenhänge zu wiederholen und Ihre Schulkenntnisse aufzufrischen.
10 - 20 Punkte	Der Vorkurs bietet für Sie die ideale Möglichkeit, Ihre vorhandenen Kenntnisse zu vertiefen und sich auf das kommende Studium vorzubereiten.
21 - 25 Punkte	Sie verfügen über gute mathematische Vorkenntnisse. Trotzdem sind Sie uns natürlich im Vorkurs herzlich willkommen. Sei es um punktuelle Defizite aufzuarbeiten oder schon einen Einblick in die Mathematik an der Hochschule zu bekommen. Darüber hinaus bietet sich die Gelegenheit, Ihre zukünftigen Kommilitoninnen und Kommilitonen kennenzulernen.