



**Mathematik I für BI, WIBI, MaWi und GEO**  
**Multiple Choice Probetest**

**Aufgabe 1**

Für welche  $x \in \mathbb{R}$  gilt

$$|x| - x < \frac{1}{x} ?$$

- A)  $x \in \mathbb{R} \setminus \{0\}$     B)  $x \in (-\infty, 0)$     C)  $x \in (0, 1)$     D)  $x \in (0, \infty)$     E)  $x \in \mathbb{R}$

**Aufgabe 2**

Gegeben sei die Gerade

$$g := \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \mid y = x\}.$$

Welche Steigung hat diejenige Gerade, die durch Drehung von  $g$  um  $\frac{\pi}{2}$  um den Ursprung entsteht?

- A) 0    B) -1    C)  $\frac{\pi}{2}$     D) 1    E)  $\pi$

**Aufgabe 3**

Seien  $u$  und  $v$  zwei Vektoren der Ebene, und sei  $\alpha \in [0, 2\pi)$  der von  $u$  und  $v$  eingeschlossene (im positiven Drehsinn gemessene) Winkel. Ist  $\alpha$  ein beliebiger Wert aus dem Intervall

- A)  $(0, \pi)$     B)  $(\frac{\pi}{2}, \pi)$     C)  $(\frac{3}{2}\pi, 2\pi)$     D)  $(\pi, 2\pi)$     E)  $(\frac{\pi}{4}, \pi)$

dann folgt  $u \cdot v < 0$ .

**Aufgabe 4**

Gegeben sind die Ebenen

$$E_1 : x + y - 3z = 2$$

$$E_2 : 2x + y + z = 0$$

Eine Parameterdarstellung der Schnittgeraden der beiden Ebenen lautet

A)  $\begin{pmatrix} 0 \\ \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 4 \\ -7 \\ -1 \end{pmatrix}, \lambda \in \mathbb{R}$     B)  $\begin{pmatrix} -4 \\ 7 \\ 1 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} \end{pmatrix}, \lambda \in \mathbb{R}$

C)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -3 \end{pmatrix}, \lambda \in \mathbb{R}$     D)  $\begin{pmatrix} 0 \\ \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \lambda \in \mathbb{R}$

E)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -3 \end{pmatrix} + \lambda \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \lambda \in \mathbb{R}$

**Aufgabe 5**

Bestimmen Sie alle Lösungen  $z \in \mathbb{C}$  der Gleichung

$$\frac{2 + 10i + (-1 + i)z}{1 + i + (2 - i)z} = 1 + 2i.$$

- A)  $1 \pm i$     B)  $2 e^{i\frac{\pi}{2}}$     C)  $e^{i\frac{\pi}{2}}, e^{-i\frac{\pi}{2}}$     D)  $\frac{\pi}{2} e^{-2i}$     E)  $1 + i$

### Aufgabe 6

Gegeben seien die komplexen Zahlen

$$1, \sqrt{3} e^{-i\frac{\pi}{2}}.$$

Geben Sie die Summe dieser beiden Zahlen in Polarkoordinatendarstellung in der Form  $re^{i\varphi}$  an. Dann hat  $\varphi$  den Wert

A)  $\pi$     B)  $2$     C)  $-\frac{\pi}{3}$     D)  $0$     E)  $\sqrt{3}$

### Aufgabe 7

Gegeben ist die Funktion  $f : [0, \frac{3}{2}] \rightarrow \mathbb{R}$  mit

$$f(x) = (x^2 - 1) \cdot (x^2 - 4).$$

Berechnen Sie den Funktionswert der Umkehrfunktion an der Stelle  $x = 0$ .

A)  $0$     B)  $2$     C)  $-2$     D)  $1$     E)  $-1$

### Aufgabe 8

Untersuchen Sie die nachstehenden Folgen  $(a_n)_{n \in \mathbb{N}}$  auf Konvergenz.

A)  $a_n = 1 - \frac{3^n}{n!}$     B)  $a_n = (-1)^n + \frac{1}{3^n}$     C)  $a_n = \sqrt{1 + \frac{1}{\sqrt{n}}}$     D)  $a_n = \frac{n^5 + 4n^3 - n}{2n^5 - 2n^4 + 7}$

E)  $a_n = \frac{(-3)^n + 2 \cdot 6^n}{2^n + 3 \cdot 6^n}$

Welche dieser Folgen konvergiert gegen  $\frac{2}{3}$ ?

### Aufgabe 9

Gegeben seien die Funktionen

a)  $f_1(x) := |x - 1| + 2,$

b)  $f_2(x) := \frac{1}{x-1},$

c)  $f_3(x) := \frac{1}{(x-1)^2},$

d)  $f_4(x) := \frac{x^2-1}{x-1},$

e)  $f_5(x) := x - 1.$

Wieviele dieser Funktionen sind an der Stelle  $x = 1$  stetig bzw. können dort stetig fortgesetzt werden?

A)  $3$     B)  $0$     C)  $1$     D)  $2$     E)  $4$

### Aufgabe 10

Berechnen Sie den folgenden Grenzwert

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{\sin x \cos x} - \frac{1}{x \cos x} \right).$$

A)  $1$     B)  $\pi$     C)  $0$     D) existiert nicht    E)  $-1$

### Aufgabe 11

Gegeben sei die Funktion  $f(x) = x^{\frac{3}{2}}$ . Bestimmen Sie die Länge  $L$  des Graphen der Funktion von  $x = 0$  bis  $x = \frac{4}{3}$ .

A)  $\frac{7}{8}$     B)  $\frac{3}{16}$     C)  $\frac{9}{4}$     D)  $\frac{8}{3}$     E)  $\frac{56}{27}$

### Aufgabe 12

Wieviele der folgenden Integrale sind richtig?

a)  $\int_{-1}^2 \frac{1}{x} dx = [\ln|x|]_{-1}^2 = \ln 2 - \ln 1$

b)  $\int_{-1}^2 \frac{1}{x} dx$  existiert nicht

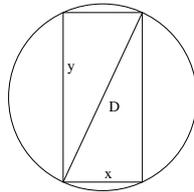
c)  $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \cot x dx = \ln 1 - \ln \frac{\sqrt{2}}{2}$

d)  $\int_0^{\ln 2} e^x dx = 2 - 1$

A) 0    B) 1    C) 2    D) 3    E) 4

### Aufgabe 13

Aus einem Baumstamm mit kreiförmigem Querschnitt (Durchmesser  $D$ ) soll ein Balken mit rechteckigem Querschnitt herausgeschnitten werden, der maximale Tragfähigkeit besitzt (siehe Skizze). Die Tragfähigkeit eines Balkens der Breite  $x$  und der Höhe  $y$  ist dabei gegeben durch  $T = cxy^2$  mit einer Konstanten  $c > 0$ . Wie müssen  $x$  und  $y$  gewählt werden, um die maximale Tragfähigkeit zu erreichen?



A)  $x = \frac{1}{\sqrt{3}} D, y = \sqrt{\frac{2}{3}} D$     B)  $x = \frac{1}{\sqrt{3}} D, y = \frac{1}{\sqrt{3}} D$     C)  $x = \frac{1}{\sqrt{3}} c, y = \sqrt{\frac{2}{3}} c$   
D)  $x = \frac{1}{3} D, y = \frac{2}{3} D$     E)  $x = c, y = \frac{1}{2} c$

### Aufgabe 14

Berechnen Sie die Ableitung der Funktion

$$f(x) = \frac{\sqrt{x} - \sqrt{x+1}}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}}$$

an der Stelle  $x = 1$ .

A)  $-2 + \frac{3}{\sqrt{2}}$     B) 2    C) 1    D)  $-\frac{1}{\sqrt{3}}$     E)  $2 + \frac{2}{\sqrt{3}}$

### Aufgabe 15

Durch Rotation der Kosinuskurve  $y = \cos x, x \in [0, \frac{\pi}{2}]$ , um die  $x$ -Achse entsteht ein Rotationskörper. Das von ihm eingeschlossene Volumen beträgt.

A)  $\pi$     B)  $\frac{\pi}{2}$     C)  $\frac{\pi^2}{4}$     D)  $2\pi^2$     E)  $\frac{\pi^2}{2}$

### Aufgabe 16

Wieviele der folgenden Aussagen sind richtig ( $x, y \in \mathbb{R}$ )?

a)  $e^x \cdot e^y = e^{x+y}$

b)  $e^x + e^y = e^{x+y}$

c)  $e^{-x} < 0$

d)  $e^x > 0$

A) 0    B) 1    C) 2    D) 3    E) 4

**Aufgabe 17**

Gegeben seien die Punkte

$$P = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}, Q = \begin{pmatrix} 0 \\ 7 \\ a \end{pmatrix}, R = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Für welchen Wert von  $a$  hat das durch diese Punkte gegebene Dreieck den Flächeninhalt 9?

- A) 1    B) 0    C) 2    D) -1    E) -2

**Aufgabe 18**

Berechnen Sie das folgende Integral.

$$\int_0^1 \frac{x}{(x+1)^3} dx$$

- A)  $-\frac{7}{8}$     B)  $\frac{1}{6}$     C)  $\frac{1}{8}$     D)  $\frac{3}{4}$     E)  $-\frac{1}{2}$

**Aufgabe 19**

Die Potenzreihe  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  habe den Konvergenzradius  $\rho$ . Dann hat die Reihe  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n a_n}{2} x^n$  den Konvergenzradius

- A)  $\frac{1}{3}\rho$     B)  $2\rho$     C)  $3\rho$     D)  $\frac{3}{2}\rho$     E)  $\frac{2}{3}\rho$

**Aufgabe 20**

Die Taylor-Reihe der Funktion  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  mit  $f(x) = x^2$  um  $x_0 = 1$  lautet

- A)  $(x-1)^2$     B)  $1 + 2(x-1) + (x-1)^2$     C)  $\sum_{n=0}^{\infty} (n+1)(x-1)^n$   
D)  $1 + 2(x-1) + 2(x-1)^2$     E)  $1 + 2(x+1) + (x+1)^2$