

Name, Vorname

Matrikelnummer

Unterschrift

Dauer: 40 Minuten für Teil 1, 80 Minuten insgesamt. Jede Übung hat genau eine korrekte Antwort. Merken Sie sie so an. Für jede Antwort: Richtig = +3, Leer = 0, Falsch = -1.
Keine Unterlagen, kein Handy/PC, kein Taschenrechner, keine Gruppenarbeit.

1. Sei $f \in C^2(\mathbb{R})$ konvex und $g(x) = e^{f(x)}$ für alle $x \in \mathbb{R}$. Dann: g ist konvex. g ist monoton.
 g ist nicht gerade. g ist nicht beschränkt.
2. Sei $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ gerade und $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ungerade. Dann: $f \circ g$ ist nicht gerade. $f \circ g$ ist gerade.
 $g \circ f$ ist nicht gerade. fg ist gerade.
3. Sei $f : x \in \mathbb{R} \mapsto 5x^2 \sin(5x) + e^{x^2}$. Welchen Wert hat $f''(0)$? π . 0. 5. 2.
4. Sei A das kleinste konvexe Polygon, das alle die Lösungen von $(z^3+z)(z-1) = 0$ enthält. Welchen Wert hat die Fläche von A ? 2. 1. 4. 0.
5. $\forall n \in \mathbb{N} \exists m \in \mathbb{N} : m + n \geq mn$. $\exists m \in \mathbb{N} \forall n \in \mathbb{N} : m + n < mn$. $\forall n, m \in \mathbb{N} : m + n \geq mn$.
 $\forall n, m \in \mathbb{N} : m + n < mn$.
6. Sei $a_n \geq 0$. Dann: $\sum_{n=1}^{+\infty} \sqrt{a_n} = +\infty \Rightarrow \sum_{n=1}^{+\infty} a_n^2 = +\infty$. $\sum_{n=1}^{+\infty} a_n^2 < +\infty \Rightarrow \sum_{n=1}^{+\infty} \sqrt{a_n} < +\infty$.
 $\sum_{n=1}^{+\infty} \sqrt{a_n} < +\infty \Rightarrow \sum_{n=1}^{+\infty} a_n^2 < +\infty$. $\sum_{n=1}^{+\infty} (\sqrt{a_n} + a_n^2) = +\infty$.
7. Sei $a_n \rightarrow \ell \in \mathbb{R} \cup \{+\infty\}$ und $b_n \rightarrow 0$. Dann: $\sin(a_n) \sin(b_n) \rightarrow 0$. $a_n \sin(b_n) \rightarrow 0$.
 $a_n \sin(b_n) \rightarrow +\infty$. $a_n b_n$ nicht beschränkt.
8. Sei $s = \sum_{n=0}^{+\infty} (-e)^{-n}$. Dann: $s = +\infty$. $s < 1$. $s = 0$. $s = e$.
9. Sei $y = g(x)$ die Gleichung, die der Tangente an den Graphen von $f : x \in \mathbb{R} \mapsto 2 \sin x + e^{2x}$ in $(0, 1)$ entspricht. Welchen Wert hat $g(2) - g'(1)$? -5. 0. 1. 5.
10. Sei $A = \{q \in \mathbb{Q} : \exists n \in \mathbb{N} \text{ sodass } nq \in \mathbb{N}\}$ (Zur Erinnerung: $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$). Dann: $\sup A = 1$.
 $\inf A = 0$. $q \in A \Rightarrow -q \in A$. $q^2 \in A \Rightarrow q \in A$.

Bitte nicht unter der Linie schreiben

Name, Vorname Matrikelnummer Unterschrift

Zeit: 40 Minuten für Teil 1, 80 Minuten insgesamt.

Keine Unterlagen, kein Handy/PC, kein Taschenrechner, keine Gruppenarbeit.

11. Sei $s = \sum_{n=0}^{+\infty} (\cos(n\pi))^n 3^{-n}$. Welchen Wert hat $4s$?

Merken Sie die richtige Antwort an:

 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

(Richtig = +5, Leer = 0, Falsch = -2)

12. Berechnen Sie den Limes

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \left(\frac{\arctan(3x^2)}{2 \cos x - 2} + 3xe^{-3/x} \right).$$

Merken Sie die richtige Antwort an:

 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

(Richtig = +5, Leer = 0, Falsch = -2)

13. Beweisen Sie den folgenden Satz:

$$f \in C^1(\mathbb{R}) \text{ gerade} \implies f'(0) = 0.$$

(Bis zum = +10, Leer = Falsch = 0)

Bitte nicht unter der Linie schreiben