

Name, Vorname  Matrikelnummer

Unterschrift  Mündliche Prüfung: Ja , Nein

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. Seien  $f : (x, y) \in (0, +\infty)^2 \mapsto x^y$  und  $z = g(x, y)$  die Gleichung, die der Tangente zum Graphen von  $f$  im Punkt  $(1, 1, 1)$  entspricht. Welchen Wert hat  $g(2, 2^2)$ ?  a)  $2^2$ .  b)  $2$ .  c)  $-2$ .  d)  $1$ .
2. Seien  $f : x \in \mathbb{R} \mapsto 6x^3 \sin(x^2)$  und  $p$  ihr McLaurinpolynom der Ordnung 10. Welchen Wert hat  $p'(1) - p(1) - 1$ ?  a)  $-15$ .  b)  $-3$ .  c)  $3$ .  d)  $15$ .
3. Sei  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$  mit  $0 = f(0) \leq f(x) - \|x\|^2$  für alle  $x \in \mathbb{R}^2$ . Dann:  a)  $f$  hat keine globale Minimumstelle.  b)  $f$  hat eine globale Minimumstelle.  c)  $f$  hat keine lokale Minimumstelle.  d)  $f$  ist differenzierbar in 0.
4. Sei  $f : x \in [1, +\infty) \mapsto 5x^{-\alpha} \sin(5x)$  mit  $\alpha \in \mathbb{R}$ . Dann:  a)  $f \in R[1, +\infty) \Leftrightarrow \alpha > 2$ .  b)  $f \in R[1, +\infty) \Leftrightarrow \alpha > 1$ .  c)  $f \in R[1, +\infty) \Leftrightarrow \alpha < 1$ .  d)  $f \in R[1, +\infty) \Leftrightarrow \alpha > 0$ .
5. Sei  $f : (x, y) \in \mathbb{R}^2 \mapsto x^5 y$  und  $u = (\cos(\pi/4), \sin(\pi/4))$ . Welchen Wert hat  $\sqrt{2}(\partial f / \partial u)(1, 1)$ ?  a)  $6$ .  b)  $5$ .  c)  $-6$ .  d)  $-5$ .
6. Welchen Wert hat der Konvergenzradius der Potenzreihe  $\sum_{n=3}^{+\infty} 3^{-n}(x/3-18)^n$ ?  a)  $3$ .  b)  $9$ .  c)  $1$ .  d)  $+\infty$ .
7. Seien  $(X, d)$  ein metrischer Raum und  $A \subset X$  offen. Dann:  a)  $X \setminus A$  ist abgeschlossen.  b)  $A \cap A \neq X \cap A$ .  c)  $X \setminus A \neq X$ .  d)  $X \setminus (X \setminus A)$  ist abgeschlossen.
8. Welchen Wert hat  $2 \int_0^{+\infty} x e^{-x} dx$ ?  a)  $-2$ .  b)  $2$ .  c)  $1$ .  d)  $-1$ .
9. Welchen Wert hat  $\sum_{n=0}^{+\infty} (-1)^n (7\pi)^{2n} / (2n)!$ ?  a)  $0$ .  b)  $-1$ .  c)  $1$ .  d)  $\sqrt{2}/2$ .
10. Sei  $K \subset \mathbb{R}^n$  kompakt. Dann:  a)  $\mathbb{R}^n \setminus K$  ist nicht beschränkt.  b) Jede Funktion  $f : K \rightarrow \mathbb{R}$  hat eine Minimumstelle.  c)  $K \neq \emptyset$ .  d)  $\exists (a_n) \in K$  sodass  $a_n$  konvergiert nicht.

Bitte nicht unter der Linie schreiben

Name, Vorname  Matrikelnummer

Unterschrift  Mündliche Prüfung: Ja , Nein

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

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

11. Welchen Wert hat  $2 \ln 2 + \int_0^1 (1+\sqrt{t})^{-1} dt$ ?

Merken Sie die richtige Antwort an:

-7  -6  -5  -4  -3  -2  -1  0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17

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

12. Seien  $f : (x, y) \in \mathbb{R}^2 \mapsto (xy-4)^2$  und  $\alpha = \sup\{r > 0 : B_r(0) \text{ enthält genau einen kritischen Punkt von } f\}$ . Welchen Wert hat  $\alpha^2$ ?

Merken Sie die richtige Antwort an:

-7  -6  -5  -4  -3  -2  -1  0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17

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

13. Beweisen Sie den folgenden Satz:

$$f \in R[0, +\infty), \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \ell \implies \ell = 0$$

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

Bitte nicht unter der Linie schreiben