

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. Welchen Wert hat  $(\partial f / \partial u)(0, 1)$ , wobei  $f(x, y) = \arctan(3xy^2)$  und  $u = (\cos(\pi/3), \sin(\pi/3))$  sind?  
 a 3.  b  $3/2$ .  c  $-3$ .  d  $3\sqrt{2}$ .
2. Seien  $f_n : x \in [0, +\infty) \mapsto (1 - (x-n)^2)^+$ . Dann:  a  $f_n$  konvergiert gleichmäßig.  b  $f_n$  sind differenzierbar.  
 c  $f_n \notin R[0, +\infty)$ .  d  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \int_0^{+\infty} f_n(t) dt$  existiert.
3. Welchen Wert hat  $2 \sum_{n=0}^{+\infty} ((2n)!)^{-1}$ ?  a  $e - 1/e$ .  b  $e/2$ .  c  $2e$ .  d  $e + 1/e$ .
4. Welchen Wert hat  $\int_{-\pi}^{\pi} (x^2 \sin x - x \sin x) dx$   a  $-2\pi$ .  b  $0$ .  c  $2\pi$ .  d  $\pi$ .
5. Welchen Wert hat  $\int_{-\infty}^{1/2} e^{2x} dx$ ?  a  $2e$ .  b  $e/2$ .  c  $2/e$ .  d  $1$ .
6. Seien  $f : (x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mapsto (xy)^2 + x^2 + y^2 + z^4/2 - z^2 + 9$ ,  $P$  eine lokale Minimumstelle von  $f$  und  $S$  der einzige Sattelpunkt von  $f$ . Welchen Wert hat  $2f(P) - f(S) + 1$ ?  a  $0$ .  b  $9$ .  c  $1$ .  d  $-9$ .
7. Seien  $K \in \mathbb{R}^n$  kompakt und  $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^n$  stetig. Denn:  a  $f(K)$  ist abgeschlossen.  b  $f^{-1}(K)$  ist kompakt.  c  $f(K)$  ist abzählbar.  d  $f^{-1}(K)$  ist beschränkt.
8. Seien  $f : x \in \mathbb{R} \mapsto 3 \cos(3 \sin x) + e^{3x} - 1$ ,  $p$  ihr McLaurinpolynom der Ordnung 2015 und  $y = g(x)$  die Gleichung, die der Tangente an den Graphen von  $p$  in  $(0, 3)$  entspricht. Welchen Wert hat  $g(1)$ ?  
 a  $3$ .  b  $6$ .  c  $-3$ .  d  $-6$ .
9. Seien  $f(x) = x^3 \cos(2x^2)$  und  $p$  ihr McLaurinpolynom der Ordnung 10. Welchen Wert hat  $p'(1) - 3p(1)$ ?  
 a  $2$ .  b  $-8$ .  c  $-2$ .  d  $8$ .
10. Sei  $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  so gegeben  $f(x, y) = (x+y, 5xy)$  und sei  $g$  die Umkehrfunktion von  $f$  in einer Umgebung von  $(0, 1)$ . Welchen Wert hat  $\det Dg(1, 0)$ ?  a  $-1/5$ .  b  $-5$ .  c  $5$ .  d  $1/5$ .

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. Sei  $I = \{x \in \mathbb{R} : \sum_{n=0}^{+\infty} (n^2(x-4)^n)/(n+4) \text{ konvergiert}\}$ . Welchen Wert hat  $\sup I + 4 \inf I$ ?

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. Sei  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  so gegeben:  $g(x) = x + 2$  für  $x < 0$ ,  $g(x) = -x$  für  $x \in [0, 1]$  und  $g(x) = -1$  für  $x > 1$  und sei  $G$  die Integralfunktion  $G(x) = \int_1^x g(t) dt$ . Welchen Wert hat  $2G(8) + G(0) + G(-2)$ ?

Merken Sie die richtige Antwort an:

-20  -19  -18  -17  -16  -15  -14  -13  -12  -11  -10  -9  -8  -7  -6  -5  -4  -3

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

13. Beweisen Sie den folgenden Satz:

Sei  $d$  die folgende Metrik in  $\mathbb{R}$ :  $d(x, y) = \arctan(|x-y|) \implies \forall A \subset \mathbb{R}$  ist beschränkt.

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

Bitte nicht unter der Linie schreiben