

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 $\int_0^\pi x \sin x \, dx$? π . 0. $-\pi$. -1 .
2. Welchen Wert hat $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-|x|/2} dx$? 2. -4 . 0. 4.
3. Sei (X, d) ein metrischer Raum, $f : X \rightarrow X$ stetig und $\hat{f} : X \times X \rightarrow X$ so definiert: $\hat{f}(x, y) = f(x)$ für alle $(x, y) \in X \times X$. Dann: $\hat{f}^{-1}(X \times X)$ kompakt. $\forall (x, y) \in X \times X : \hat{f}(x, y) = \hat{f}(y, x)$. $\hat{f}(X \times X)$ offen. \hat{f} stetig.
4. Sei (X, d) ein metrischer Raum, $f : X \rightarrow X$ stetig und $K \subset X$ kompakt. Dann: $f^{-1}(K)$ abgeschlossen. $f^{-1}(K)$ kompakt. $f^{-1}(K) = \emptyset$. $f^{-1}(K)$ unzählbar.
5. Sei $f \in R[0, +\infty)$. Dann: $x \mapsto f(x+2) \in R[0, +\infty)$. f beschränkt. f stetig. $f \circ f \in R[0, +\infty)$.
6. Sei p das McLaurinpolynom der Ordnung 11 von $f : x \in \mathbb{R} \mapsto x^2 \sin(x^3)$. Welchen Wert hat $6p(1) + 6p'(-1)$? 12. 30. 24. 11.
7. Sei $f(x, y) = (x^2 + 2y \sin x)^{1/2}$. Welchen Wert hat $\nabla f(\pi, 0)$? $(1, 0)$. $(0, 1)$. $(1, 1)$. $(0, 0)$.
8. Sei $z = g(x, y)$ die Gleichung, die der Tangente an den Graphen von $f : (x, y) \in \mathbb{R}^2 \mapsto e^{x^2+y}$ in $(0, 0, 1)$ entspricht. Welchen Wert hat $g(e, -1)$? e . 0. $-e$. 1.
9. Sei $f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ so gegeben $f(x, y) = -\cos x + y^2$. Was ist $(0, 0)$? Eine globale Minimumstelle. Ein Sattelpunkt. Eine lokale Maximumstelle. Eine lokale Minimumstelle, die nicht global ist.
10. Sei A die kleinste konvexe Menge, die alle die kritischen Punkten von $f : (x, y) \in \mathbb{R}^2 \mapsto (x^2 + y^2 - \pi^{-1})^4$ enthält. Welchen Wert hat die Fläche von A ? 2. 1. π . 0.

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

$$I = \int_{-1}^1 (xe^{x^2} - x^2e^x) dx.$$

Welchen Wert hat $eI + e^2$?

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)

12. Sei $f : (x, y) \in \mathbb{R}^2 \mapsto 5 + x^5 - 5x - y^3 + 3y$ und (x_0, y_0) die einzige lokale Maximumstelle von f . Welchen Wert hat $f(x_0, y_0)$?

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 25

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

13. Beweisen Sie den folgenden Satz:

$$g \in C^1(\mathbb{R}), f(x, y) = g(x^2 + y^2) \Rightarrow \forall u \in S^1 : \nabla f(u) = 2g'(1)u.$$

Zur Erinnerung: $S^1 = \{u \in \mathbb{R}^2 : |u| = 1\}$.

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