

**Aufgabe / Problème 1:**

Untersuchen Sie die Funktion

Examiner la fonction

$$f(x, y) = 3xy - x^3 - y^3 + 37$$

- |   |   |
|---|---|
| (a) Finden Sie alle kritischen Punkte dieser Funktion   | (a) Trouver tous les points critiques de cette fonction.                          |
| (b) Klassifizieren Sie die obigen kritischen Punkte als lokale Maxima, Minima oder Sattelpunkte | (b) Décider si les points critiques sont des maxima, minima ou des points de col. |
- 

**Aufgabe / Problème 2:**

Pour déterminer le module d'élasticité d'un fil on mesure la longueur  $l$  et le diamètre  $d$ . Une force  $F$  allonge le fil par un changement de longueur  $\delta$ . On trouve

Um das Elastizitätsmodul eines Drahtes zu bestimmen, misst man dessen Länge  $l$  und den Durchmesser  $d$ . Durch eine am Draht angreifende Kraft  $F$  ergibt sich eine Längenänderung  $\delta$ . Es gilt

$$\begin{aligned} l &= 2473 \pm 3 \text{ mm} \\ d &= 0.292 \pm 0.001 \text{ mm} \\ F &= 0.1 \pm 0.005 \text{ N} \\ \delta &= 1.750 \pm 0.05 \text{ mm} \end{aligned}$$

Le module d'élasticité est déterminé par

Das Elastizitätsmodul  $E$  ist bestimmt durch

$$F \cdot l = \pi \cdot E \left( \frac{d}{2} \right)^2 \delta$$

Trouver  $E$  et les erreurs absolu et relative à l'aide d'une approximation linéaire.

Bestimmen Sie  $E$  und die zugehörigen absoluten und relativen Fehler mit Hilfe einer linearen Approximation.

---

**Aufgabe / Problème 3:**Une courbe  $C$  est donnée par la paramétrisationEine Kurve  $C$  ist gegeben durch die Parametrisierung

$$x(t) = 2 \sin t, \quad y(t) = 2 - 2 \cos t, \quad 0 \leq t \leq \pi$$

Calculer l'intégral

Berechnen Sie das Integral

$$\int_C \vec{F} \cdot d\vec{s}$$

avec

mit

$$\vec{F}(x, y) = \left( \begin{array}{c} e^{x(y-2)}(1 + x(y-2)) \\ x^2 e^{x(y-2)} - \frac{1}{4} \sin\left(\frac{1}{4}y\right) \end{array} \right)$$

Montrer tous les résultats intermédiaires

Alle Zwischenresultate sind zu zeigen.

**Aufgabe / Problème 4:**

Mit dem Gesetz von Biot-Savart ist das Magnetfeld eines Leiters in der  $xy$ -Ebene zu untersuchen. Die Form des Drahtes ist gegeben als Quadrat der Seitenlänge  $2D$  mit Zentrum im Ursprung.

- (a) Geben Sie das Integral an um die  $z$ -Komponente  $H_3(0, 0, z)$  des Magnetfeldes an einem Punkt  $(0, 0, z)$  auf der  $z$ -Achse zu bestimmen.
- (b) Bestimmen Sie den numerischen Wert des obigen Integrals, für die Daten  $I = 1$ ,  $D = 2$  und  $z = 0.5$ .

Utiliser la loi de Biot-Savart pour un conducteur dans le plan  $xy$ . Le fil prend la forme d'un carré de longueur  $2D$  centré à l'origine.

- (a) Donner l'intégrale pour la composante  $z$   $H_3(0, 0, z)$  du champ magnétique en un point  $(0, 0, z)$  sur l'axe des  $z$
- (b) Trouver la valeur numérique de l'intégrale ci-dessus en utilisant les valeurs  $I = 1$ ,  $D = 2$  et  $z = 0.5$ .

$$d\vec{H} = \frac{I}{4\pi r^2} d\vec{s} \times \frac{\vec{r}}{r}$$

