

3.4 Wirbelsätze

Aufgaben

Aufgabe 1

Zeigen Sie durch elementare Rechnung in einem kartesischen Koordinatensystem die Gültigkeit der Beziehung

$$\nabla \cdot (\nabla \times \mathbf{v})$$

für beliebige Vektorfelder \mathbf{v} .

Aufgabe 2

Zeigen Sie durch elementare Rechnung in einem kartesischen Koordinatensystem die Gültigkeit der Beziehung

$$\nabla \times (\nabla \phi) = \mathbf{0}$$

für beliebige skalare Felder ϕ .

Aufgabe 3

Berechnen Sie mit dem Gesetz von Biot-Savart den Beitrag zur Geschwindigkeit in einem beliebigen Punkt P

- eines endlichen geraden Abschnitts AB eines Wirbelfadens,
- eines im Punkt A beginnenden, durch Punkt B gehenden halbunendlichen geraden Abschnitts eines Wirbelfadens, und
- eines unendlichen geraden Wirbelfadens, der durch die Punkte A und B verläuft.
- Welches Ergebnis ergibt sich für einen unendlichen Wirbelfaden entlang der y -Achse?