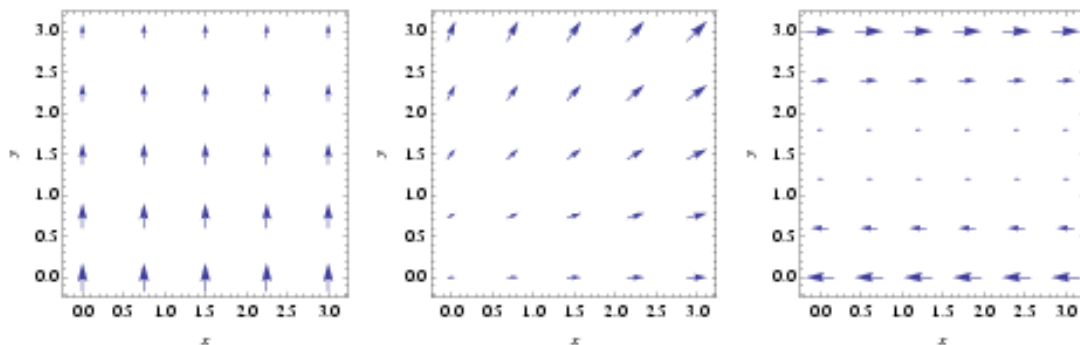


MC-Serie 9

1. Sei $\mathbf{F} = (-y, x)$ und C der Kreis mit Radius 4 und Mittelpunkt $(1, 0)$ im Gegenuhrzeigersinn orientiert, so gilt $\oint_C \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r} = 0$.
 - i) wahr
 - ii) falsch
 - iii) weiss ich nicht
2. Sei $\mathbf{F} = (x, -y)$ und C der Kreis mit Radius 4 und Mittelpunkt $(1, 0)$ im Gegenuhrzeigersinn orientiert, so gilt $\oint_C \mathbf{F} \cdot d\mathbf{r} = 0$.
 - i) wahr
 - ii) falsch
 - iii) weiss ich nicht
3. Wenn ein Vektorfeld Divergenz Null hat auf einem Gebiet (welches die Voraussetzungen des Satzes von Green erfüllt), so ist die Zirkulation entlang des Randes von diesem Gebiet ebenfalls gleich Null.
 - i) wahr
 - ii) falsch
 - iii) weiss ich nicht
4. Wenn ein Vektorfeld positive zwei-dimensionale Rotation hat auf einem Gebiet (welches die Voraussetzungen des Satzes von Green erfüllt), so ist die Zirkulation entlang des Randes von diesem Gebiet ebenfalls positiv (im Gegenuhrzeigersinn).
 - i) wahr
 - ii) falsch
 - iii) weiss ich nicht
5. Die folgenden drei Abbildungen zeigen jeweils ein dreidimensionales Vektorfeld \mathbf{F} in der x - y -Ebene. Das Vektorfeld soll in allen dazu parallelen Ebenen identisch aussehen, d.h. \mathbf{F} ist unabhängig von z und seine z -Komponente ist konstant gleich 0.



- a) Welche Aussage stimmt?
- i) Die Divergenz ist für alle drei Abbildungen gleich Null.
 - ii) Im linken Bild gilt $\operatorname{div} \mathbf{F} < 0$, im mittleren Bild gilt $\operatorname{div} \mathbf{F} > 0$ und im rechten Bild gilt $\operatorname{div} \mathbf{F} = 0$.
 - iii) Im linken Bild gilt $\operatorname{div} \mathbf{F} > 0$, im mittleren Bild gilt $\operatorname{div} \mathbf{F} < 0$ und im rechten Bild gilt $\operatorname{div} \mathbf{F} = 0$.
 - iv) weiss ich nicht
- b) Welche Aussage stimmt?
- i) Die Rotation ist für alle drei Abbildungen gleich dem Nullvektor.
 - ii) Im linken, mittleren bzw. rechten Bild zeigt $\operatorname{rot} \mathbf{F}$ in die Richtung $(0, 1, 0)$, $(1, 1, 0)$ bzw. $(1, 0, 0)$.
 - iii) Im linken Bild und mittleren Bild gilt $\operatorname{rot} \mathbf{F} = (0, 0, 0)$. Im rechten Bild zeigt die Rotation in die Richtung $(0, 0, -1)$.
 - iv) weiss ich nicht

6. Klicken Sie die **falsche** Aussage an:

- i) div ordnet einem Vektorfeld ein Skalarfeld zu.
- ii) $\operatorname{div} \mathbf{F} = \left(\frac{\partial F_1}{\partial x}, \frac{\partial F_2}{\partial y}, \frac{\partial F_3}{\partial z} \right)$
- iii) ∇ ordnet einem Skalarfeld ein Vektorfeld zu.
- iv) $\nabla(\operatorname{div} \mathbf{F})$ ist eine sinnvolle Bildung.
- v) weiss ich nicht

7. Wir betrachten den Würfel

$$Q = \{(x, y, z) \in \mathbb{R}^3 \mid |x| \leq 1, |y| \leq 1, |z| \leq 1\}$$

und das Vektorfeld

$$\mathbf{F}(x, y, z) = \begin{pmatrix} x^2 - z^2 \\ xy^2z \\ 2xz \end{pmatrix}.$$

Wo in Q hat $\operatorname{div} \mathbf{F}$ den grössten Betrag?

- i) In den Punkten $(1, 1, 1)$, $(1, -1, -1)$, $(-1, -1, 1)$, $(-1, 1, -1)$.
 - ii) In den Punkten $(1, 1, 1)$, $(1, -1, -1)$, $(-1, 1, 1)$, $(-1, -1, -1)$.
 - iii) Im Ursprung.
 - iv) In allen Punkten von Q .
 - v) weiss ich nicht
8. Wenn für eine Funktion f in einer Variablen $f'(x) = 0$ auf ihrem gesamten Definitionsbereich gilt, so ist diese konstant. Wenn für ein Vektorfeld \mathbf{F} analog $\operatorname{div} \mathbf{F} = 0$ gilt für alle Punkte im Definitionsbereich, so ist \mathbf{F} ebenfalls konstant.

- i) wahr
- ii) falsch
- iii) weiss ich nicht

9. Falls $\text{rot } \mathbf{F} = \mathbf{0}$ gilt, so ist \mathbf{F} konstant.

- i) wahr
- ii) falsch
- iii) weiss ich nicht

10. Ein Vektorfeld, welches aus parallelen Vektoren besteht, hat Rotation Null.

- i) wahr
- ii) falsch
- iii) weiss ich nicht

11. Ein Vektorfeld, welches aus parallelen Vektoren besteht, hat Divergenz Null.

- i) wahr
- ii) falsch
- iii) weiss ich nicht

12. $\text{rot } \mathbf{F}$ und \mathbf{F} stehen senkrecht aufeinander.

- i) wahr
- ii) falsch
- iii) weiss ich nicht

13. Unter welchen Bedingungen besitzt das Kraftfeld

$$\mathbf{K} = \begin{pmatrix} K_1 \\ K_2 \end{pmatrix}$$

eine Strömungsfunktion?

- i) $\text{rot } \mathbf{K} = 0$.
- ii) $\text{div } \mathbf{K} = 0$.
- iii) $\text{rot } \begin{pmatrix} K_2 \\ -K_1 \end{pmatrix} = 0$.
- iv) $\text{div } \begin{pmatrix} K_2 \\ -K_1 \end{pmatrix} = 0$.
- v) weiss ich nicht

14. Das Kraftfeld

$$\mathbf{K} = \begin{pmatrix} K_1 \\ K_2 \end{pmatrix}$$

besitzt ein Potential. Welche Aussagen sind richtig?

- i) Das Wegintegral hängt nur vom Anfangs- und Endpunkt ab.
- ii) Das Flussintegral über geschlossene Wege ist gleich Null.
- iii) $\mathbf{L} = \begin{pmatrix} K_2 \\ -K_1 \end{pmatrix}$ besitzt eine Strömungsfunktion.
- iv) \mathbf{K} besitzt eine Strömungsfunktion.
- v) $\mathbf{M} = \begin{pmatrix} -K_2 \\ K_1 \end{pmatrix}$ besitzt eine Strömungsfunktion.
- vi) weiss ich nicht