Tipps zur Serie 11:

Aufgabe 11.1:

Repetiert die Theorie & für die entsprechenden Formeln. Rotation in 2D: betrachtet $\begin{bmatrix} P \\ Q \\ 0 \end{bmatrix}$!

Aufgabe 11.2:

a)

Das typische Vorgehen bei der Berechnung von Flussintegralen lautet folgendermassen:

i) Alle Teilflächen oder -kurven parametrisieren

ii) Richtungsableitungen der Parametrisierungen finden

iii) Daraus die entsprechenden Normalen berechnen

$\hookrightarrow$ Flächen: $n \cdot dS = [r_u \times r_v]\, du\, dv$ $\hookrightarrow$ Kurven: $n \cdot ds = \begin{bmatrix} \gamma_y \\ -\gamma_x \end{bmatrix} dt$

iv) Für Flächen muss überprüft werden, dass n die richtige Richtung hat, ansonsten negieren.

v) Flussintegral aufstellen und berechnen, eventuell 2-Ketten aufteilen, hier für eine geschl. Fläche:

$$\boxed{\int_{\partial B} v \cdot n \cdot ds = \sum_{i=1}^{n} \int_{\partial B_i} v \cdot n \cdot ds_i} \qquad \text{mit } \partial B = \bigcup_i \partial B_i$$

Die Teilintegrale können wie bereits behandelt berechnet werden, es handelt sich nur um die Integration von Skalarfelder!

b)

Benutzt die neu gelernte Formel aus der Th11:

$$\Phi = \int_{\partial B} v \cdot n \cdot ds = \int_{B} \mathrm{div}(v)\, dS$$

Aufgabe 11.3:

Analog zu 11.1, nur einfach in 3D.

Aufgabe 11.4:

Analog zu 11.2, achtet aber darauf, dass sie in a) das <u>Einheits</u>normalenfeld wollen, ihr müsst die Normalen $n \cdot dS$ also noch normieren, sodass ihr dann nur noch n habt!

c)

Da das Feld homogen ist, ist es Quellfrei. Ihr könnt euch somit selbst überlegen, was das Ergebnis der Aufgabe wohl sein muss, rechnet es aber noch explizit aus als Übung.

Aufgabe 11.5:

Stumpfes ausrechnen. Packt die Formeln dann aber unbedingt auf eure Zusammenfassung. Jetzt, da ihr sie gezeigt habt, dürft ihr sie auch benutzen.