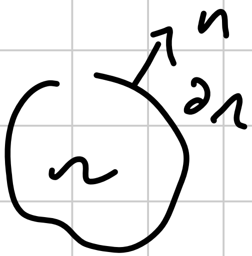
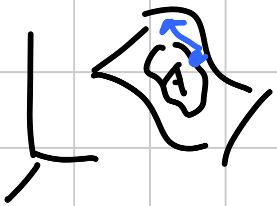
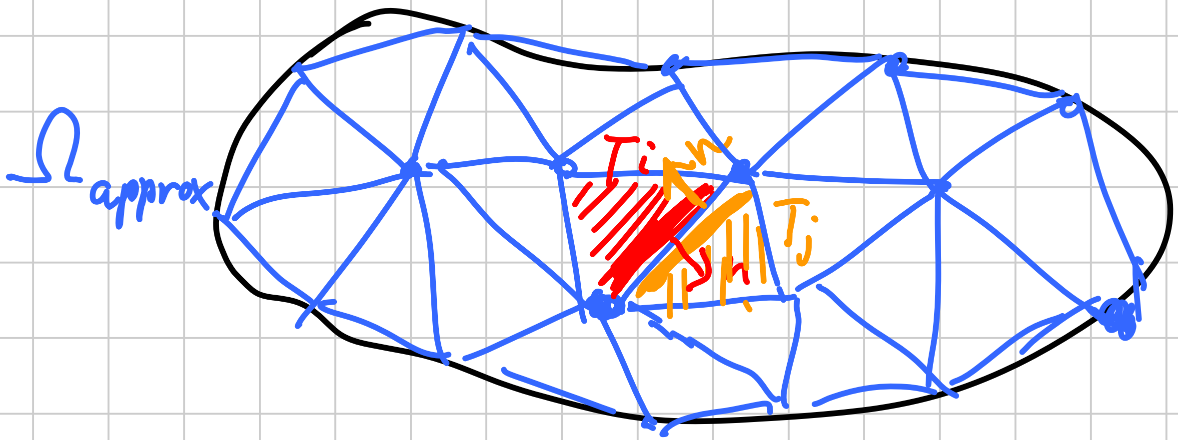


$$\int_{\Omega} \operatorname{div} v \, dx = \int_{\partial\Omega} v \cdot n \, dS \qquad \text{Gauss}$$



$$\int_{A} \operatorname{curl} v \cdot n \, dS = \int_{\partial A} v \cdot ds \qquad \text{Stokes}$$

Physikerbeweis v. Gauss, in 2D.



$$= \bigcup_{i=1}^{N} T_i$$

Gauss ✓ f. Dreiecke (direkte Rechnung.)

$$\int_{\Omega_{approx.}} \operatorname{div} v \, dx = \sum_i \int_{T_i} \operatorname{div} v \, dx \underset{\text{Gaussf. Dr.}}{=} \sum_i \int_{\partial T_i} v \cdot n \, dS$$

$$\underset{\substack{\text{Auslöschung v.}\\ \text{Beiträgen innerer}\\ \text{Kanten}}}{=} \sum_{k \,/\, k \text{ Kante von genau 1 Dreieck}} v \cdot n \, dS = \int_{\partial \Omega_{approx.}} v \cdot n \, dS.$$

Beweislücken: 1) Jedes beschränkte C^1-Gebiet läßt sich durch Gebiete m. stückweise linearen/simplizialen Rand approximieren, sodaß die relevanten Integrale konvergieren

2) Ein solches Gebiet läßt sich als endliche
Vereinigung von Dreiecken / Simplizes
und einer Nullmenge schreiben.

Klausur

Def'en

- k-dim. eingebettete C^∞-Untermfk. des $\mathbb{R}^n$
- Tangentialraum; Normalenvektor
- Integral über k-dim Mfk'en; Flächeninh.
  (nur 1 Karte, $M = \varphi(U)$)
- C^1-Gebiet
- ∇, div, curl
- Kurvenintegral $\int_C v \cdot ds$

Rechnungen Kurvenint. und Oberflächenint. ausrechnen können

Sätze/Lemmas

- Tang.raum ist VR gleicher Dim. wie Mfk (S 4.1), insbes. * explizite Beschreibung von T_xM (L 4.1)
- * Existenz endl. Atlas L 1.3
- Kartenunabh. des Integrals (Fall einer Karte) S 3.1
- Gauss
- Stokes
- Satz über Wegunabh. von Kurvenint. S 6.1
  besonders: Implikation $\operatorname{curl} v = 0 \Rightarrow v = \nabla f$
  * (Poincaré'sches Lemma)

Beweise: *, *, *

Nicht klausurrelevant:

- Mfk'en, die keine eingebetteten Umfk'en sind
- Teilung d. 1
- Diff. formen
- Beweise außer *, *, *
- Pullback