Om man förflyttar en enhetsnormalvektor $\hat{\mathbf{n}}(\mathbf{A})$ från en godtycklig punkt $\mathbf{A}$ till en annan godtycklig punkt $\mathbf{B}$ längs två olika enkla kurvor på ytan och låter normalvektorn $\hat{\mathbf{n}}(\mathbf{r})$ variera kontinuerligt med $\mathbf{r}$, så kommer $\hat{\mathbf{n}}(\mathbf{r})$ att vara densamma i båda fallen när man når punkten $\mathbf{B}$.

Man säger att en yta □ är **orienterbar** om den uppfyller ovanstående. Vidare säger man att en sådan yta är **orienterad** om man angett ett av de två möjliga enhetsnormalfälten $\hat{\mathbf{n}}(\mathbf{r})$.

Ytintegralen(flödesintegralen) $\iint_{\Box} \mathbf{F}(\mathbf{r})\cdot\hat{\mathbf{n}}(\mathbf{r})\,d\Box$ av fältet $\mathbf{F}$ över

den orienterade reguljära ytan $\Box$ med parameterframställningen

$\mathbf{r}=\mathbf{r}(\mathbf{w})$, $\mathbf{w}=(u,v)\in D\subset R^2$ samt normalfältet $\hat{\mathbf{n}}(\mathbf{r})$ är

$$=\pm\iint_D \mathbf{F}(\mathbf{r}(\mathbf{w}))\cdot\left(\frac{\partial\mathbf{r}}{\partial u}\times\frac{\partial\mathbf{r}}{\partial v}\right)du\,dv$$

, där tecknet $+$ respektive $-$ väljs

allt eftersom $\left(\frac{\partial\mathbf{r}}{\partial u}\times\frac{\partial\mathbf{r}}{\partial v}\right)$ har samma eller motsatt tecken som $\hat{\mathbf{n}}(\mathbf{r})$.

Om en yta $\Box$ är sammansatt av ett ändligt antal reguljära ytstycken

(dvs styckvis reguljära), så är $\iint_{\Box} \mathbf{F}(\mathbf{r})\cdot\hat{\mathbf{n}}(\mathbf{r})\,d\Box$ summan av

ytintegralerna över de olika delytstyckena.

Med **källdensiteten** eller **divergensen**, $div\,\mathbf{F}$, till ett vektorfält $\mathbf{F} = (P,\ Q,\ R)$ i R^3 menas funktionen av typ $R^3 \to R$: $\quad div\mathbf{F} = \dfrac{\partial P}{\partial x} + \dfrac{\partial Q}{\partial y} + \dfrac{\partial R}{\partial z}$.

$$\frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y} + \frac{\partial R}{\partial z} = \left(\frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y}, \frac{\partial}{\partial z}\right) \cdot (P,\ Q,\ R)$$

Nablaoperatorn $\nabla = \left(\dfrac{\partial}{\partial x}, \dfrac{\partial}{\partial y}, \dfrac{\partial}{\partial z}\right)$.

$$div\,\mathbf{F} = \nabla \cdot \mathbf{F}$$

$$\left(\frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y}, \frac{\partial}{\partial z}\right) \times \mathbf{F} = rot\mathbf{F}\ , \quad \nabla \times \mathbf{F} = rot\mathbf{F}$$

$$\left(\frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y}, \frac{\partial}{\partial z}\right) U = \left(\frac{\partial U}{\partial x}, \frac{\partial U}{\partial y}, \frac{\partial U}{\partial z}\right)\ , \quad \nabla U = gradU$$

Gauss sats, divergenssatsen

Låt $\mathbf{F}$ vara ett fält i R^3 med kontinuerliga derivator i kroppen K

och låt kroppens rand ∂K vara en styckvis reguljär yta.

Då är :

$$\oint\!\!\oint_{\partial K} \mathbf{F}(\mathbf{r}) \cdot \hat{\mathbf{n}}(\mathbf{r}) d\sigma = \iiint_K (div\mathbf{F}(\mathbf{r}))dxdydz \quad ,$$

där $\hat{\mathbf{n}}$ är riktad ut från K.