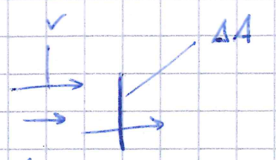
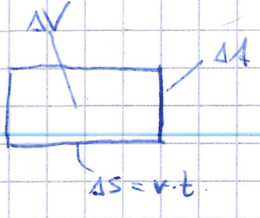


$\Delta s = v \cdot \Delta t$ Weg d. Teilchen zurücklegt
$\Rightarrow$ alle Teil. mit $d(\text{Ort d. Teilc.}, \Delta A) \leq \Delta s$ fließen in Δt durch A
$\Rightarrow$ alle Teil. die in Quader ~~sind~~ ΔV sind
$\Delta V = \Delta A \cdot \Delta s = \Delta A \cdot v \cdot \Delta t$

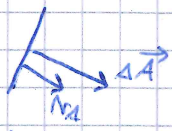


$\Leftrightarrow$
$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = v \cdot \Delta A$$

~~Je Zeiteinheit Δt fließen ΔV durch ΔA bzw. ΔA·v~~

$$\frac{8VE}{2s} = 4VE \text{ u } \frac{VE}{s}$$

vektorielles Flächenelement $\vec{\Delta A}$:

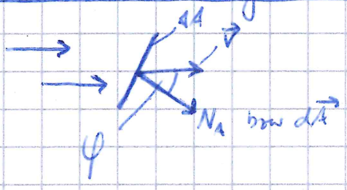


1) ~~ΔA~~ $\vec{\Delta A}$ senkrecht auf ΔA
2) Betrag v. $\vec{\Delta A}$ = Flächeninhalt v. ΔA: $|\vec{\Delta A}| = \Delta A$
$\hookrightarrow \vec{\Delta A} = \Delta A \cdot N_A \rightarrow N_A$ steht um ΔA

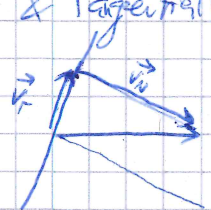
$\vec{\Delta A}$ beschreibt Fläche in vektorieller Form: Länge = Flächeninhalt
Richtung = Lage im Raum

Damit kann Durchfluss als Skalarprodukt darstellen:
$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = |V| \cdot \Delta A = \vec{v} \cdot \vec{\Delta A} = \vec{v} \cdot (dA \cdot N_A) = (\vec{v} \cdot N_A) \cdot dA$$
$$\Leftrightarrow \Delta V = \underbrace{(\Delta t \cdot \vec{v} \cdot N_A)}_{\text{Projektion v. } \Delta t \cdot \vec{v} \text{ auf } N_A\text{-Unterraum}} \cdot dA = \text{Grundlinie} \cdot \text{Höhe} \quad \text{(s. Blatt)}$$

Zur Geschwindigkeit geneigtes Flächenelement



Zerlegen v. $\vec{v}$ in Normal- & Tangentialteil:
$$\vec{v} = \vec{v}_T + \vec{v}_N$$
$\vec{v}_T$ liegt im Flächenelement, $\vec{v}_N$ orth. zu Flächenelem.



Zum Durchfluss trägt nur $\vec{v}_N$ Beitrag
$\hookrightarrow$ ~~Fläche~~ Man muss Flächenelement aus d. Sicht d. Flusses betrachten. Dafür sorgt $\vec{v}_N$. Fluss sieht noch wie vor ~~...~~ klassisches Rechteck, nur ist es kleiner als im einfachen Fall $\varphi = 0 \Leftrightarrow \vec{v} \parallel N_A$
$\vec{v}_N$ ist Projektion v. $\vec{v}$ auf N_A

Fluss beträgt daher:
$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = \vec{v}_N \cdot \Delta A = (\vec{v} \cdot N) \cdot \Delta A = \vec{v} \cdot (\Delta A \cdot N) = \vec{v} \cdot \vec{\Delta A}$$

Integralsatz v. Gauß
Soll man Oberflächen(integral) bestimmen, kann man das auch über das Volumen(integral) machen.
UND umgekehrt
$\Longrightarrow$ Je nachdem, welche Formel leichter ist. bspw. Zylinder:
Volumen zu berechnen ist leichter als Oberfläche
Grundfläche · Höhe; Mantelfläche + Oberseite + Unterseite

dienstags: 12:15–13:45 VL
donnerstags: 12:15–13:45 Q&A & Live-Coding

AdvPT
Vorlesung 1
3. Nov. 2020

$N_A = \binom{1}{0}$
$v = \binom{2}{0}$
$\Delta t = 2$
$\Delta A = 2$
~~$v_N = \langle v, N_A \rangle = \binom{2}{0}$~~
$v_N = \langle v, N_A \rangle = 2$

~~$v_N \cdot \Delta A = \binom{2}{0} \cdot 2 = \binom{4}{0}$~~
~~$\cdot \Delta t = \binom{8}{0}$~~

~~$\Delta V = \Delta A \cdot v_N \cdot \Delta t$~~

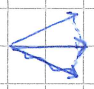
$\Delta V = \Delta A \cdot v_N \cdot \Delta t$
$= \cancel{2 \cdot 4 \cdot 2}$
$= \cancel{16}$ ✓
$= 2 \cdot 2 \cdot 2$
$= 8$ ✓

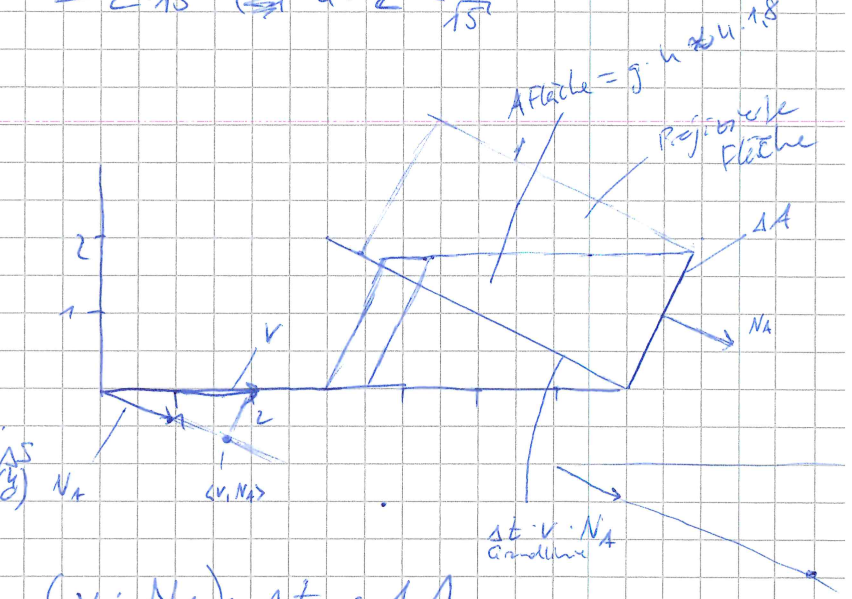
in $\Delta t = 2s$ fließen
$8 VE = 8 FE$ durch ΔA
$\Leftrightarrow$ Pro Sekunde ~~fließen~~: $\frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{8 VE}{2s} = 4 \frac{VE}{s} = \Delta A \cdot v$
$\Rightarrow$ 4 VE pro Sekunde

$N_A = \binom{2}{-1} \frac{1}{\sqrt{5}}$
$v = \binom{2}{0}$
$\Delta t = 2$
$\Delta A = 2$
$v_N = \langle v, N_A \rangle = \frac{4}{\sqrt{5}}$

$\Delta V = \Delta A \cdot v_N \cdot \Delta t$
$= 2 \cdot \sqrt{5}^{-1} \cdot 4 \cdot 2 = \frac{16}{\sqrt{5}}$

$N_A = \binom{0{,}89}{-0{,}44}$





$\Delta s = v \cdot \Delta t = \binom{4}{0}$

Teilchen + b $\leq$ Teilchen + Δs

$b \leq \binom{4}{0}$

$v = \binom{2}{0}$
$N_A = \binom{2}{-1} \sqrt{5}^{-1}$

$(v \cdot N_A) \cdot \Delta t \cdot \Delta A$

$(\underbrace{v \cdot \Delta t}_{\binom{4}{0} \text{ wird auf } N_A \text{ proj.}} \cdot N_A) \cdot \underbrace{\Delta A}_{\text{Höhe}} = g \cdot h$

Grundlinie

Fluss wird auf ~~Unterraum~~ N_A-Unterraum projiziert
↳ dann kann man „Grundlinie · Höhe" rechnen