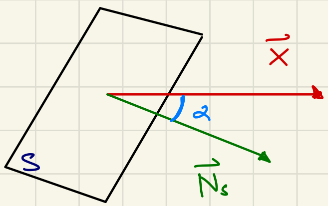
Ven 27 non ci sono ⇝ Es da portare I volta prossima sett.

Def: Dato un campo vettoriale costante $\vec{X}$, il flusso del campo $\vec{X}$ attraverso una superficie piana S (che sta su un foglio) è definito come

$$\underbrace{\Phi_S}_{\text{"phi" grande}}(\vec{X}) = \underbrace{\vec{X} \cdot \vec{N}_S}$$

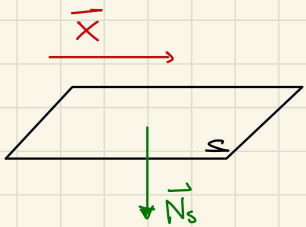
↳ Prodotto scalare tra $\vec{X}$ $\vec{N}_S$



$$\Phi_S(\vec{X}) = \vec{X} \; \vec{N}_s = X \cdot N_S \cdot \cos\alpha$$

Oss: È molto importante che sia un prodotto scalare

(i)

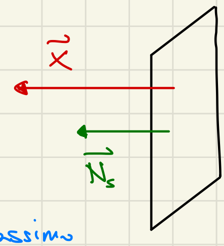


$$\Phi_S(\vec{X}) = \vec{X} \cdot \vec{N}_s = X \cdot N_S \cdot \cos \pi/2 = 0$$

È coerente con il "contare" quante freccie entrano nella superficie

(ii)

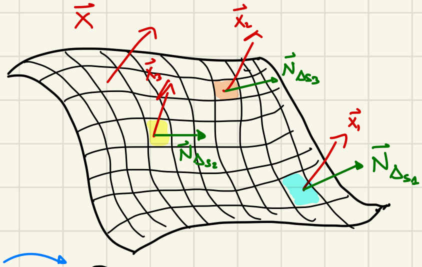
$$\Phi_S(\vec{X}) = \vec{X} \cdot \vec{N}_S = X \cdot N_S \cdot \cos(0^\circ)$$
$$= X \cdot N_s$$



È la situazione in cui il flusso è massimo

Question: Se la superficie è curva, come faccio a calcolare il flusso?

1) Suddivido la superficie in tante piccole superfici ΔS_i che sono approssimativamente superfici piane



(2) Per ogni piccolissima superficie posso calcolare il flusso come nella definizione precedente

(3) Faccio la somma su tutte le piccolissime superfici

Omega → Ω

Def: Il flusso di un campo vettoriale $\vec{X}$ attraverso una superficie Ω si calcola come sopra ottenendo la formula

$$\Phi_\Omega(\vec{X}) = \vec{X}_1 \cdot \vec{N}_{\Delta S_1} + \vec{X}_2 \vec{N}_{\Delta S_2} + \dots\dots + \vec{X}_n \cdot \vec{N}_{\Delta S_n}$$

$$= \sum_{i=1}^{n} \underbrace{\vec{X}_i}_{\text{Com'è il campo vettoriale nella superficie } \Delta S_i} \vec{N}_{\Delta S_i}$$

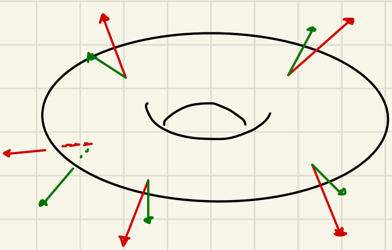
Def: Dato un campo elettrico $\vec{E}$ e una superficie Ω chiamiamo flusso del campo elettrico lungo Ω, il flusso di $\vec{E}$.

$$\Phi_\Omega(\vec{E}) = \sum_{i=1}^{n} \vec{E}_i \cdot \vec{N}_{\Delta S_i}$$

Oss: 1) Il flusso è uno scalare

2) $[\Phi_\Omega(\vec{E})] = [E] \cdot [N_{\Delta S_i}] = \frac{N}{C} \cdot m^2 = \frac{kg \cdot \frac{m}{s^2} \cdot m^2}{C} = \frac{kg \cdot m^3}{C \cdot s^2}$

Teorema (Egregium di Gauss): Data una superficie chiusa Ω il flusso del campo elettrico $\vec{E}$ attraverso Ω è direttamente proporzionale alla carica totale Q_{TOT} che è contenuta all'interno della superficie. La costante di proporzionalità, nel vuoto, è $\frac{1}{\varepsilon_0}$. In formula



$$\Phi_\Omega(\vec{E}) = \frac{Q_{TOT}}{\varepsilon_0}$$