Settimana: 8

Argomenti:

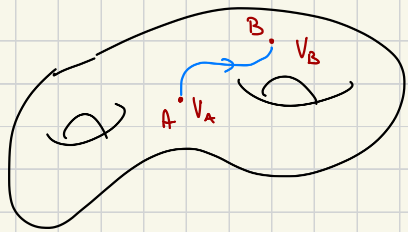
Materia: Fisica
Classe: 5F
Data: 3/11/25

Potenziale in un conduttore

Teorema: Dato un conduttore in equilibrio elettrostatico, il potenziale è lo stesso in ogni pto del conduttore.

Dim: Voglio dimostrare che $V_A = V_B$ per ogni coppia di punti nel conduttore. Analogamente è sufficiente mostrare che

$$\Delta V = 0$$



$$\Delta V = -\frac{W_{A\to B}}{q} \quad \text{con } q \text{ di prova.}$$

$$\frac{W_{A\to B}}{q} \boxed{=} \frac{\sum_{i=1}^{n} \vec{F}_i \cdot \vec{\Delta s_i}}{q} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\vec{F}_i}{q} \cdot \vec{\Delta s_i} = \sum_{i=1}^{n} \underbrace{\vec{E}_i}_{=0} \cdot \vec{\Delta s_i} = 0$$

Dato che $\vec{F}$ non costante, faccio la somma sui pezzettini

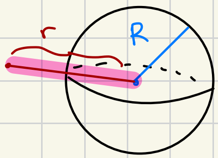
perché dentro al conduttore

∎

Oss: Un conduttore è quindi un volume equipotenziale, cioè ogni punto ha lo stesso V.

Fatto: La funzione potenziale, $V: \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}$ cioè che prende un punto nello sp. e restituisce il potenziale è una funzione continua

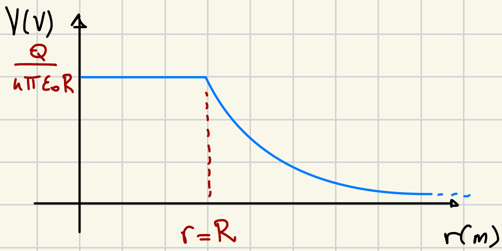
Cioè implica che per calcolare il potenziale in un punto di un conduttore posso calcolarlo sulla superficie e lì si dovrà "raccordare" con il potenziale generato esternamente



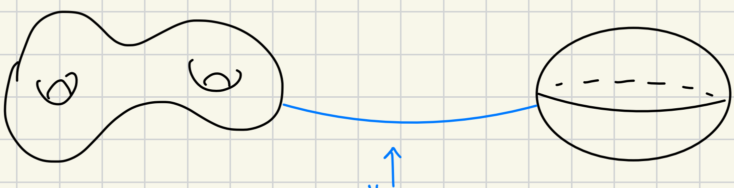
Per calcolare V interno e sulla superficie, lo calcolo sulla superficie perché lo considero come pto esterno e poi è uguale in tutti i pti.

⇝ Per quanto già visto vale che

$$V(r) = \begin{cases} \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R} & 0 \leq r \leq R \\ \dfrac{Q}{4\pi\varepsilon_0 r} & r \geq R \end{cases}$$



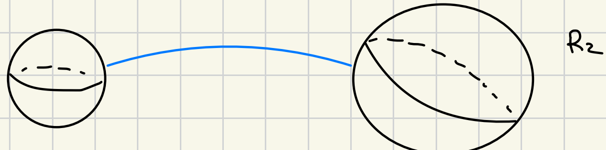
Cosa accade se connetto due conduttori tramite un filo conduttore



$q_{1,in}$; $V_{1,in}$ connetto i due conduttori con un cavo conduttore "trascurabile" rispetto alla situazione. $q_{2,in}$; $V_{2,in}$

L'obiettivo è trovare una relazione tra i potenziali all'inizio e il potenziale V del conduttore finale e le cariche.

Caso particolare: I due conduttori sono sfere di raggio R_1, R_2



Sit iniziale

$$Q = q_{1,in} + q_{2,in}$$

$V_{1,in}$

$V_{2,in}$

Sit. finale

$$q_1 = q_{1,fin}$$
$$q_2 = q_{2,fin}$$

$$Q = q_1 + q_2$$

$V_1 = V_2$ $\rightsquigarrow$ Uguali perché è tutto collegato