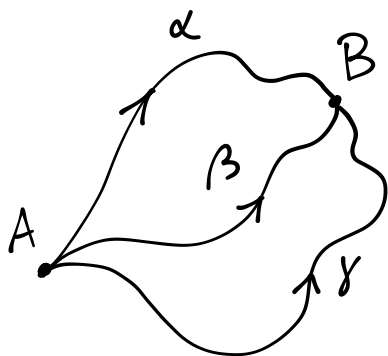


8/3/2018

RIPASSO FORZE CONSERVATIVE

FORZA CONSERVATIVA \rightarrow il lavoro svolto (dalla forza) lungo un percorso qualsiasi da A a B dipende solo dai punti iniziale A e finale B (e non dalla particolare traiettoria seguita)



$$(W_{A \rightarrow B})_{\alpha} = (W_{A \rightarrow B})_{\beta} = (W_{A \rightarrow B})_{\gamma}$$

ESEMPIO

la forza peso $\vec{F}_p = m\vec{g}$

OGNI FORZA CONSERVATIVA AMMETTE UN'ENERGIA POTENZIALE U

tale che $W_{A \rightarrow B} = U_A - U_B = -\Delta U$

ENERGIA POTENZIALE ASSOCIATA A UNA CERTA FORZA CONSERVATIVA è il lavoro (eventuale) che la forza conservativa compirebbe quando il corpo si sposta dalla sua posizione a quella di riferimento (cioè quella per cui $U=0$)

TEOREMA DELL'ENERGIA CINETICA

$$W_{A \rightarrow B} = K_B - K_A$$

LAVORO RISULTANTE

LAVORO DELLE FORZE CONSERVATIVE

$$W_{A \rightarrow B} = U_A - U_B$$

SE SU UN SISTEMA ISOLATO (IN CUI CIOÈ SOLO FORZE INTERNE AGISCONO, O SOLO FORZE INTERNE LAVORANO) AGISCONO SOLO FORZE CONSERVATIVE (O QUELLE NON CONSERVATIVE NON FANNO LAVORO) L'EN. MECCANICA SI CONSERVA

TEOREMA DI CONSERVAZIONE DELL'EN. MECCANICA

Se esistono solo forze conservative

COINCIDENDO

$$W_{A \rightarrow B} = K_B - K_A$$

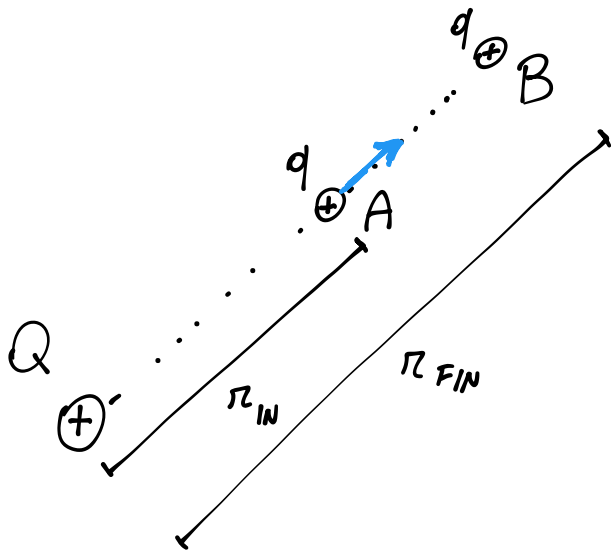
$$W_{A \rightarrow B} = U_A - U_B$$

$$U_A - U_B = K_B - K_A$$

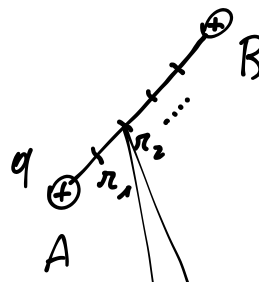
$$\underbrace{U_A + K_A}_{\text{EN. MECC. INIZIALE}} = \underbrace{U_B + K_B}_{\text{EN. MECC. FINALE}}$$

LA FORZA DI CULOMB È CONSERVATIVA

$$F = k_0 \frac{Q_1 Q_2}{r^2}$$



Vogliamo calcolare il lavoro della forza elettrica nel passaggio di q da A a B



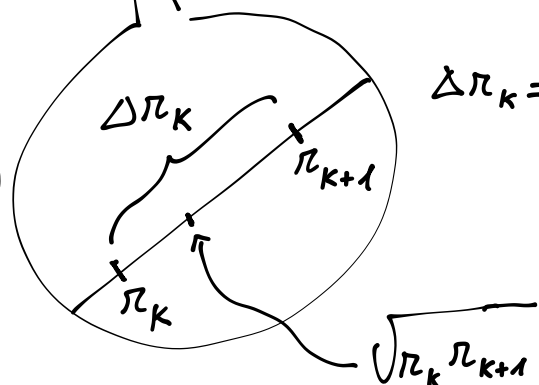
F varia durante il tragitto da A a B

$$\Delta W_k = F \Delta r_k = k_0 \frac{Qq}{r_k r_{k+1}} (r_{k+1} - r_k)$$

LAVORO
LUNGO IL
TRAGITTO DA

r_k A r_{k+1}

DISTANZA $\sqrt{r_k r_{k+1}}$



$$\Delta r_k = r_{k+1} - r_k$$

$$\Delta W_k = F \Delta r_k = k_0 \frac{Qq}{r_k r_{k+1}} (r_{k+1} - r_k) =$$

$$= k_0 \frac{Qq}{r_k r_{k+1}} \cancel{r_{k+1}} - k_0 \frac{Qq}{\cancel{r_k} r_{k+1}} \cancel{r_k} =$$

$$= k_0 Qq \left(\frac{1}{r_k} - \frac{1}{r_{k+1}} \right)$$

$$W_{A \rightarrow B} = \sum \Delta W_k = k_0 Qq \left(\frac{1}{r_{IN}} - \frac{1}{r_1} \right) + k_0 Qq \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) + \dots$$

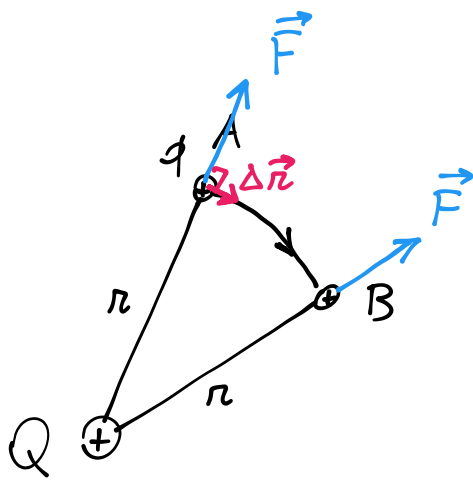
$$\dots + k_0 Qq \left(\frac{1}{r_n} - \frac{1}{r_{FIN}} \right) =$$

$$= k_0 Qq \left(\frac{1}{r_{IN}} - \cancel{\frac{1}{r_1}} + \cancel{\frac{1}{r_1}} - \cancel{\frac{1}{r_2}} + \cancel{\frac{1}{r_2}} - \dots + \cancel{\frac{1}{r_n}} - \frac{1}{r_{FIN}} \right) =$$

$$= k_0 Qq \left(\frac{1}{r_{IN}} - \frac{1}{r_{FIN}} \right) = \underbrace{k_0 \frac{Qq}{r_{IN}}}_{U_A} - \underbrace{k_0 \frac{Qq}{r_{FIN}}}_{U_B} = U_A - U_B$$

$$U = k_0 \frac{Qq}{r}$$

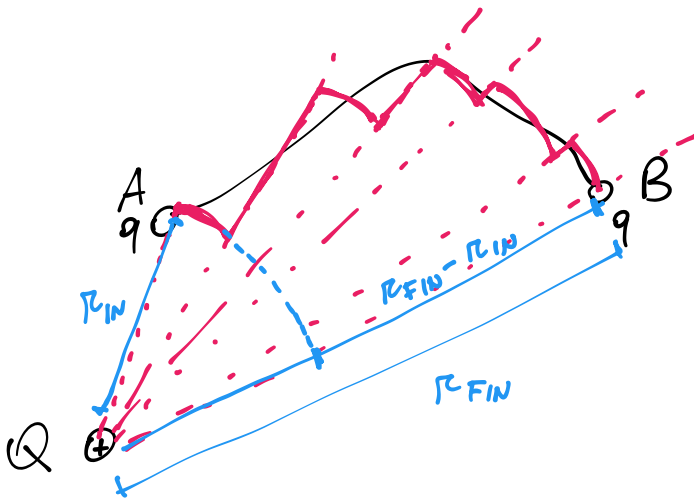
ENERGIA POTENZIALE
DEL SISTEMA DI
CARICHE Q, q



$$W_{A \rightarrow B} = 0 \text{ perché}$$

\vec{F} e $\Delta \vec{r}$ sono PERPENDICOLARI

$$\Delta W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r} = 0$$



$$W_{A \rightarrow B} = U_A - U_B$$



LA FORZA DI COULOMB
È CONSERVATIVA = il lavoro
nel passaggio da A a B
è indipendente della traiettoria

$$U = k_0 \frac{Qq}{r}$$

MEDIA GEOMETRICA DI $a_1, a_2, \dots, a_n > 0$

$$\sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n}$$

MEDIA ARITMETICA DI a_1, a_2, \dots, a_n

$$\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$$

4, 9

$$\sqrt{4 \cdot 9} = 6 \leftarrow 4 < 6 < 9$$

infatti

$$\begin{aligned} 4 \times 9 &= 36 \\ 6 \times 6 &= 36 \end{aligned}$$

$$\sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n} \cdot \sqrt[n]{a_1 \cdot \dots \cdot a_n} \cdot \dots \cdot \sqrt[n]{a_1 \cdot \dots \cdot a_n} = a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n$$

$$\sqrt{ab} \Rightarrow a \leq \sqrt{ab} \leq b$$

$$0 < a \leq b$$

$$a \leq \sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b}$$

$$\cancel{\sqrt{a}} \cdot \sqrt{a} \leq \cancel{\sqrt{a}} \sqrt{b}$$

$$\sqrt{a} \leq \sqrt{b}$$

$$a \leq b$$