

PENDOLINO ELETTRO STATICO

$m = 5,0 \text{ g} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ Kg}$ = massa del pendolino

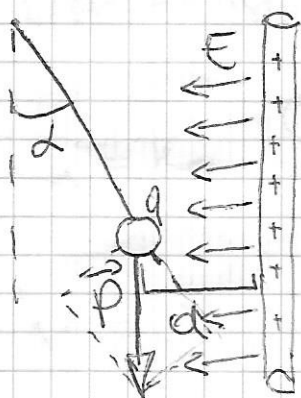
$\alpha = 15^\circ$ (quando s'annunciano una bocchetta elettrizzata)

densità di carica della bocchetta $\lambda = 200 \cdot 10^{-9} \text{ C/m}$

distanza tra la massa del pendolo e la bocchetta =
 $d = 15 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

CARICA DEL PENDOLINO = $q = ?$

bocchetta approssimata a un filo infinito di carica
 palline del pendolino \approx punto materiale



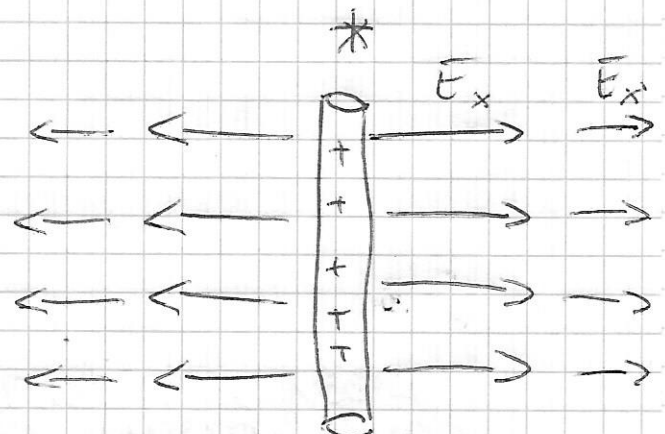
* LE LINEE DI CAMPO SONO PERPENDICOLARI AL FILO e ~~PARALLELE~~ HANNO SIMMETRIA RADIALE (INOLTRE SONO USCENTI IN QUANTO IL FILO e' CARICO POSITIVAMENTE)
 IL FILO CARICO SPINGE IL PENDOLINO verso di se' quindi la carica q sarà negativa (attrazione avviene con cariche discordi)

$E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 d} =$ CAMPO ELETTRICO GENERATO DAL FILO CARICO ~~in un punto~~ in q

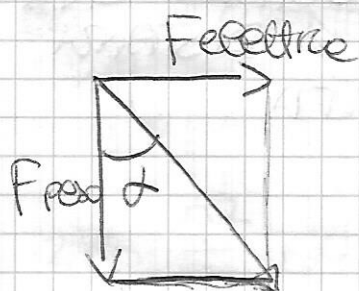
↓
 IL CAMPO ELETTRICO GENERA una Forza elettrostatica

$F = E \cdot q$

la Forza peso + la forza elettrica generano un angolo di 15°



ma e' un campo uniforme in quanto dipende dalla distanza con il filo



$\frac{F_{elettica}}{F_{peso}} = \tan 15^\circ$

in quanto sono perpendicolari fra loro *

CONTINUO ESERCIZIO 1 *

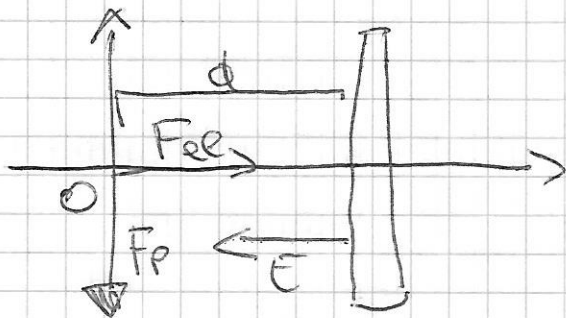
F elettrico generato dal filo = $\tan 15^\circ \cdot F_{\text{peso}}$

$$F = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 d} \cdot q =$$

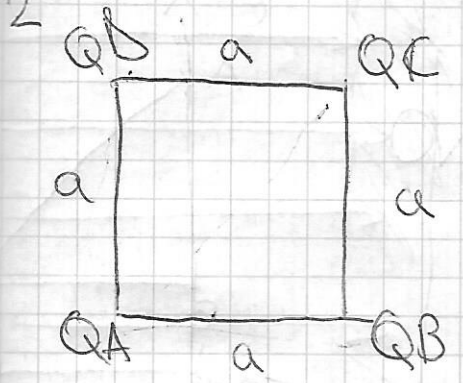
$$F_{\text{peso}} = m \cdot g =$$

$$\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 d} \cdot q = \tan 15^\circ m \cdot g$$

$$q = \frac{m \cdot g \cdot 2\pi\epsilon_0 \cdot d}{\lambda} \cdot \tan 15^\circ = 54,8 \cdot 10^{-9} \text{ C}$$
$$= 5,48 \cdot 10^{-8} \text{ C}$$



Lo stesso angolo ~~viene~~ viene formato se spostiamo il pendolo in verticale \hat{K} quanto lasceremo invariato il campo elettrico nelle palle del pendolo; possiamo anche far ruotare il pendolo attorno al filo; e' necessario solamente lasciar invariata la distanza tra la carica e il ~~filo~~ filo



ENERGIA POTENZIALE ELETTRICA = ?

generata dalla somma di tutte le energie potenziali

$$U_{BC} + U_{DC} + U_{DA} + U_{AB} + U_{AC} + U_{BD}$$

come nel caso delle strette di mano le combinazioni di energie potenziali devono ~~potersi~~ essere 6

↓
3+2+1

$$U_{BC} = U_{DC} = U_{DA} = U_{AB}$$

in quanto la distanza tra le cariche e' lo medesima ed e' a, e anche le cariche sono uguali

$$U_{BC} = k_0 \frac{Q^2}{a}$$

$$U_{AC} = U_{BD}$$

in quanto la distanza AC = BD ed e' la diagonale di un quadrato AC = BD = $\sqrt{2} \cdot a$ e anche le cariche sono le stesse

$$U_{AC} = k_0 \frac{Q^2}{\sqrt{2}a}$$

$$U_{TOT} = 4k_0 \frac{Q^2}{a} + 2k_0 \frac{Q^2}{\sqrt{2}a}$$

LA VELOCITA' MASSIMA CHE PUO' RAGGIUNGERE UNA DELLE CARICHE si calcola uguagliando l'ENERGIA CINETICA che a distanza infinita sara' uguale all'ENERGIA POTENZIALE ELETTRICA di uno dei vertici

~~energia~~ l'ENERGIA POTENZIALE in A e'

$$U_{AB} + U_{AC} + U_{AD} = 2k_0 \frac{Q^2}{a} + k_0 \frac{Q^2}{\sqrt{2}a}$$

$$2k_0 \frac{Q^2}{a} + k_0 \frac{Q^2}{\sqrt{2}a} = \frac{1}{2} m v^2$$

$$v^2 = 2 \frac{1}{2} k_0 Q^2 \left(\frac{2}{a} + \frac{1}{\sqrt{2}a} \right) \quad v = \sqrt{2 k_0 Q^2 \left(\frac{2}{a} + \frac{1}{\sqrt{2}a} \right)}$$

$$3) E = 1200 \text{ N/C}$$

$$\Delta V_1 = V_B - V_A$$

$$\Delta V_2 = V_B - V_C$$

$$\Delta V_3 = V_C - V_A$$

$V_A = V_B$ in quanto mai sappiamo che le superfici equipotenziali sono perpendicolari al campo elettrico e il segmento $AB \perp \vec{E}$

quindi nei punti A e B il potenziale è lo stesso

~~indichiamo con d~~

~~la distanza tra il punto C e il piano di~~

nel nostro sistema di riferimento lo posto $V_0 = 0$, che dista da B e da A di un valore d

$$V_A = E \cdot d$$

$$V_B = E \cdot d$$

$$V_C = E(d + 0,04 \text{ m})$$

$$\Delta V_1 = V_B - V_A = 0 = E \cdot d - E \cdot d$$

$$\Delta V_2 = V_B - V_C = E \cdot d - E(d + 0,04) = E \cdot d - E \cdot d - E \cdot 0,04 = -E \cdot 0,04 \text{ m} = -48 \text{ V} = \text{in modulo} = 48 \text{ V}$$

$$\Delta V_3 = V_C - V_A = E(d + 0,04 \text{ m}) - E \cdot d = E \cdot d + E \cdot 0,04 - E \cdot d = E \cdot 0,04 \text{ m} = 48 \text{ V}$$

non è possibile determinare il potenziale nel punto A in quanto la distanza con ~~origine~~ il piano infinito di carica che genera il campo elettrico non ci è data

e) il lavoro necessario per spostare una carica di $5 \mu\text{C}$ ($q = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$) da A a B è nullo in quanto A e B hanno lo stesso potenziale

