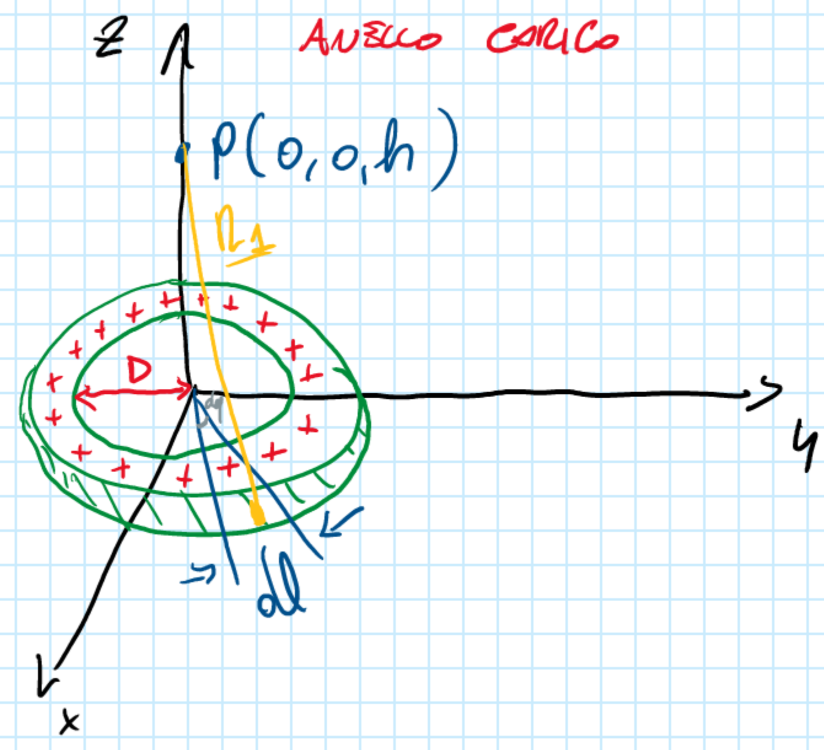
Lezione 6 - Anello e disco carico, condensatore

giovedì 25 agosto 2022 11:04

ANELLO CARICO



ρ_l = DENSITÀ DI CARICA LINEARE CHE VA A RAPPRESENTARE LA DISTRIBUZIONE DI CARICA SULL'ANELLO

$$dl = b \cdot d\varphi$$

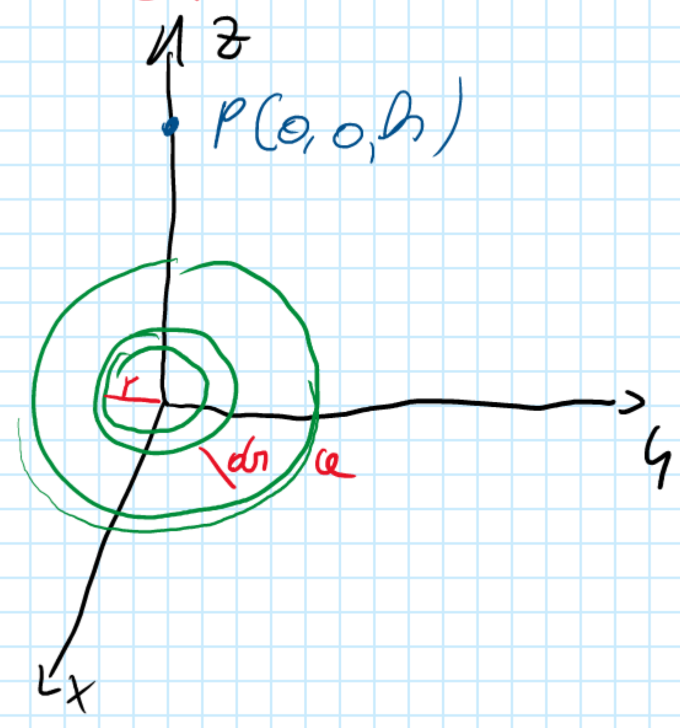
$$dq = \rho_l \cdot dl = \rho_l \, b \, d\varphi$$

$$d\bar{E}_1 = \hat{R}_1 \cdot \frac{dq}{4\pi\varepsilon R_1^2}$$

$$\bar{R}_1 = -\hat{r} b + \hat{z} h \; ; \; |R_1| = \sqrt{b^2+h^2}$$

$$d\bar{E}_1 = \frac{(-\hat{r} b + \hat{z} h)}{\sqrt{b^2+h^2}} \cdot \frac{\rho_l \, b \, d\varphi}{4\pi\varepsilon(b^2+h^2)}$$

DISCO CARICO



ρ_s

$$ds = 2\pi r \, dr$$

$$dq = \rho_s \, ds = 2\pi r \rho_s \, dr$$

$$d\bar{E} = \hat{z} \frac{h}{4\pi\varepsilon(r^2+h^2)^{\frac{3}{2}}} dq = \hat{z} \frac{h}{4\pi\varepsilon(r^2+h^2)^{\frac{3}{2}}} \cdot 2\pi r \rho_s \, dr$$

ESERCITAZIONE

CONSIDERIAMO UN SEGMENTO CARICO CARATTERIZZATO DA UNA DENSITÀ DI CARICA LINEARE $\rho_l = 10\,nC$ CHE SI ESTENDE DALL'ORIGINE ALLE COORDINATE $P_S = (0,3,0)$.
CALCOLARE $\bar{E}$ IN $P(3,0,0)$

$$d\bar{E} = \hat{R} \frac{dq}{4\pi\varepsilon R^2}$$

$R_1 = 3\hat{x}$

$R_2 = y\hat{y}$

$$\bar{R} = R_1 - R_2 = 3\hat{x} - y\hat{y}$$

$$\hat{R} = \frac{R}{|R|} = \frac{3\hat{x} - y\hat{y}}{\sqrt{9+y^2}}$$

$$\bar{E} = \int_0^3 \frac{(3\hat{x} - y\hat{y})}{\sqrt{9+y^2}} \frac{\rho_l \, dy}{4\pi\varepsilon(\sqrt{9+y^2})^2} =$$

ESERCIZIO

SI CONSIDERI UN FILO CONDUTTORE DI LUNGHEZZA $l = 30\,cm$ E CONDUCIBILITÀ $\sigma = 3 \cdot 10^6$. SAPENDO CHE $\bar{J} = \hat{z}\,30$

$\bar{E} = ?$ $V = ?$ $P = ?$

$$\bar{E} = \frac{J}{\sigma} = \frac{\hat{z}\,30}{3 \cdot 10^6} = \hat{z}\,10^{-5} \frac{V}{m}$$

$$V = -\int \bar{E} \cdot d\bar{l} = -\int_0^{0,3} \hat{z}\,10^{-5}\,\hat{z}\,dz = 10^{-5} \cdot 0,3 = 3 \cdot 10^{-6}\,V$$

$$P = \iiint \sigma |E|^2 dv = \underbrace{\iint \sigma E_z \, ds}_{I} \underbrace{\int E_z \, dl}_{V}$$

$$P = V \cdot I = I^2 \cdot R$$

22/06/2017

UN CILINDRO AVENTE CONDUCIBILITÀ $\sigma = 10^{-3} \left[\frac{S}{m}\right]$ HA UN DIAMETRO $d = 10\,cm$ SAPENDO CHE $\bar{E} = \hat{z}\,12\rho$ CALCOLARE

$J = ?$ $R = ?$ $I = ?$ E $P = ?$ SU $l = 1\,m$

$$\bar{J} = \sigma \cdot \bar{E} = 10^{-3} \cdot 12\,\hat{z} = \hat{z}\,12 \cdot 10^{-3}$$

$$R = \frac{1}{\sigma \cdot A} = \frac{1}{10^{-3} \cdot 7,8 \cdot 10^{-3}} = 12,8 \cdot 10^4\,\Omega$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{\pi \cdot (0,10)^2}{4} = 7,8 \cdot 10^{-3}$$

$$I = \iint \bar{J} \cdot \hat{n}\,ds = \int_0^{2\pi}\int_0^{0,05} \hat{z}\,12 \cdot 10^{-3} \cdot \hat{z}\,d\rho\,d\varphi = 3,14 \cdot 10^{-8}\,A$$

$$P = (3,14 \cdot 10^{-8})^2 \cdot 12,8 \cdot 10^4 = 1,26 \cdot 10^{-10}\,W$$