

28/09/26

F elettriche

Calcolo di campi elettrici

Teorema di Gauss: applicazioni

Esempio 2 GMS

Quattro cariche puntiformi identiche, $q = 250 \text{ nC}$, sono fissate agli estremi di un quadrato di lato $a = 0,2 \text{ m}$. Calcolare:

1. la forza elettrostatica che agisce su ciascuna carica per effetto delle altre tre;
2. Il lavoro effettuato dalla forza elettrostatica per realizzare questo sistema;
3. L'energia potenziale del sistema.

Campo elettrico. Distribuzione continua. Ex

- Un filo di lunghezza $2l$, parallelo all'asse x , possiede una carica q distribuita uniformemente su tutta la sua lunghezza.
 - Calcolare il campo elettrico nei punti all'esterno del filo
 - Calcolare il campo elettrostatico E nei punti dell'asse del filo (asse y). $[k \frac{2l\lambda}{y(y^2+l^2)^{1/2}}]$
 - Dedurre l'espressione del campo anche per un filo infinitamente lungo e uniformemente carico.
 - Calcolare l'andamento di E per $y \rightarrow \infty$
 - Calcolare il campo elettrico lungo l'asse x

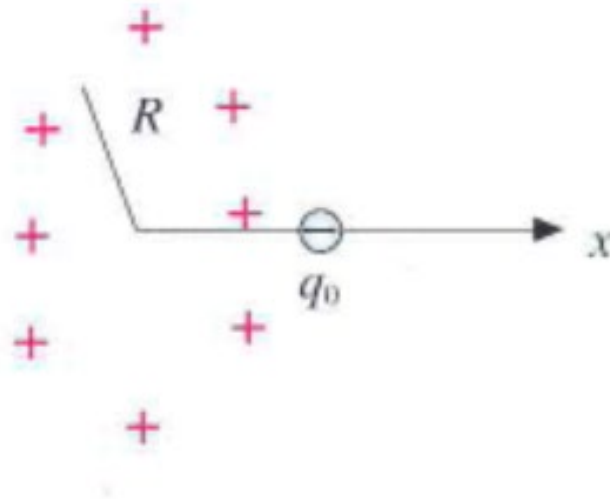
Campo elettrico di anello e disco, muro. Ex

- Un anello sottile di raggio R ha una carica q distribuita uniformemente su tutta la sua lunghezza. Calcolare il campo E sull'asse del disco a distanza x dal centro dell'anello.
 - $\left[\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \frac{x}{(x^2 + R^2)^{3/2}} \right]$
- Un disco sottile di raggio R e' caricato con densita' superficiale di carica uniforme σ . Calcolare il campo E sull'asse del disco a distanza x dal centro del disco. Estendere il risultato al caso in cui x tende all'infinito e x tende a 0.
 - $\left[\frac{\sigma}{2\epsilon_0} \left(\operatorname{sgn}(x) - \frac{x}{(x^2 + R^2)^{1/2}} \right) \right]$
- Calcolare il campo elettrostatico prodotto da due piani indefiniti paralleli uniformemente carichi con densita' superficiale l'uno $+\sigma$ e l'altro $-\sigma$.
- Calcolare il campo di un «muro» di carica uniforme di spessore $2l$ e densita' di carica ρ (dentro e fuori il muro)

Ex MNV 1.8

Una particella il cui rapporto carica/massa $q_0/m = -10^{-7} \text{ C}$ è posta al centro di un anello di raggio $R = 10 \text{ cm}$, su cui è distribuita uniformemente la carica $q = 10^{-8} \text{ C}$. La particella viene spostata di un tratto $x_0 = 0.5 \text{ cm}$ lungo l'asse e abbandonata. Dimostrare che la particella oscilla con moto armonico intorno all'origine e determinare il periodo T delle piccole oscillazioni e l'energia cinetica della particella quando passa per l'origine. Il centro dell'anello, e' un punto di equilibrio stabile?

- $T=66.2 \text{ s}$
- $E_k=1.13\text{E-}10 \text{ J}$



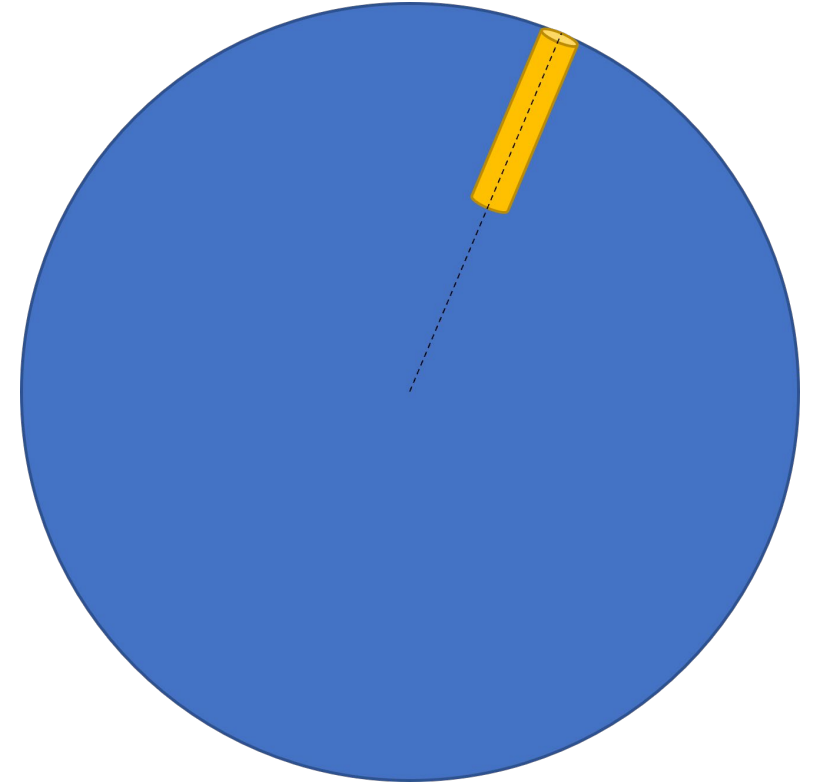
- Una carica q e' distribuita con densita' superficiale costante σ su una superficie sferica di raggio R . Calcolare il campo E nei punti all'interno e all'esterno della superficie. Quanto vale il campo appena al di fuori della sfera?
[$E=0$, $E=k q/r^2$, $E=\sigma/\epsilon_0$]
- Una carica q e' distribuita con densita' spaziale ρ uniforme nel volume di una sfera di raggio R . Calcolare il campo elettrostatico nei punti interni ed esterni alla sfera.
 - [$E=r\rho/3\epsilon_0$, $E=k q/r^2$]
- Calcolare il campo E generato da una carica distribuita con densita' superficiale σ su un piano indefinito. Quanto vale la discontinuita' di E ?
 - [$E=\sigma/2\epsilon_0$, $\Delta E=\sigma/\epsilon_0$]
- Calcolare il campo generato da una carica distribuita con densita' lineare λ su un filo rettilineo indefinito.
 - [$E=\lambda/2\pi\epsilon_0 r$]
- Calcolare il campo generato da una carica distribuita con densita' ρ in un cilindro lungo di raggio R .
 - [$E=\lambda/2\pi\epsilon_0 r$]
- Calcolare il campo E generato da una carica distribuita con densita' spaziale ρ su un volume compreso tra i due piani $x = -d$ e $x = d$. Quanto vale la discontinuita' di E ?

Legge di Gauss Applicazioni

Minatore

Un minatore di massa m scava un pozzo verticale fino ad una profondita' pari a $R = 1/2$ il Raggio della Terra. A questo punto estrae una bilancia pesapersone e si pesa. Cosa misura la bilancia?

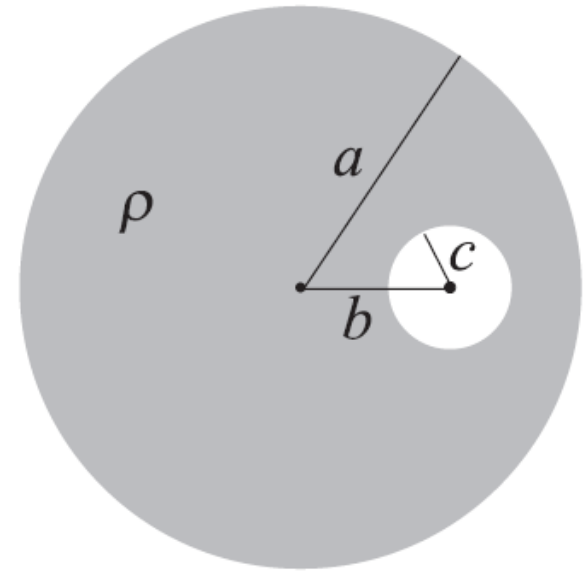
- $mg/2$
- $mg/4$
- $mg/3$
- $-mg/2$
- $mg/\sqrt{2}$



<https://app.wooclap.com/events/DIKIPU>

Q 14

In una regione sferica di raggio a vi è una distribuzione uniforme di carica di densità ρ . All'interno della distribuzione è stata creata una cavità sferica schematizzata in figura, avente raggio c e con il centro posto a distanza b dal centro della sfera.



- Determinare l'intensità del campo elettrico nel centro della cavità.

A 0

C $\frac{\rho a^3}{3\epsilon_0 b^2}$

E $\frac{\rho (b^3 - c^3)}{3\epsilon_0 b^2}$

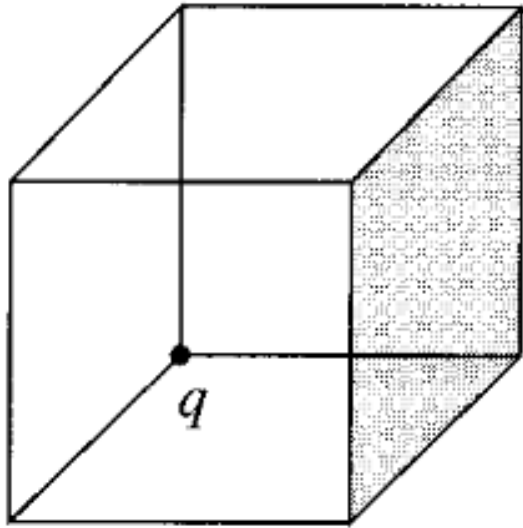
B $\frac{\rho b}{3\epsilon_0}$

D $\frac{\rho (a^3 - c^3)}{3\epsilon_0 b^2}$

- Calcolare il campo E sui punti del diametro passante per il centro delle due sfere

Ex: Flusso attraverso superficie piana

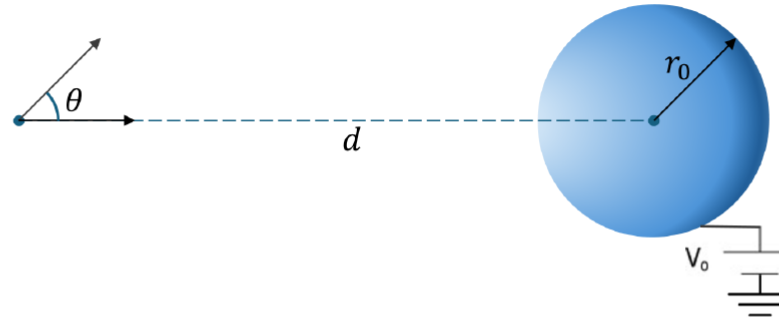
Una carica elettrica (q) è posta sul vertice di un cubo come in figura. Il flusso del campo elettrico attraverso la superficie ombreggiata viene espresso dalla relazione $\Phi = q / (\epsilon_0 x)$. Calcolare il valore di x .



Nigro-Voci 1.21

- 1.21. *Due sfere di egual raggio R , cariche con densità spaziale uniforme ρ , una positiva e una negativa, sono parzialmente compenetrare così che i loro centri sono a distanza d minore di $2R$. Calcolare il campo elettrico nella zona comune ed estrapolare il risultato per $d \rightarrow 0$ e $\rho \rightarrow \infty$ in modo che il prodotto ρd resti costante.*

Problema 1.



Una sfera cava conduttrice di raggio $r_0 = 5 \text{ cm}$ è connessa ad un generatore di forza elettromotrice costante $\mathcal{V}_0$.

(a) Calcolare il massimo valore di $\mathcal{V}_0$, $\mathcal{V}_{max}$, sapendo che la rigidità dielettrica dell'aria è $\mathcal{R} = 3 \text{ MV/m}$.

Sia $\mathcal{V}_0 = 100 \text{ kV}$.

(b) Calcolare la densità di carica, σ , sulla superficie della sfera.

Un acceleratore di particelle α (nuclei di elio, con massa $m = 6.64 \times 10^{-27} \text{ kg}$, carica $q = 2e = 3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$) posto ad una distanza $d = 5 \text{ m}$ dal centro della sfera emette un fascio di particelle di energia cinetica U_0 , collimato lungo la direzione congiungente tra la sorgente e il centro (asse x). Calcolare:

(c) il minimo valore di U_0 , U_{min} , perchè le particelle possano depositarsi sulla superficie della sfera;

(d) la distanza di massimo avvicinamento delle particelle del fascio al centro della sfera, r_{min} , se $U_0 = 75 \text{ keV}$;

(e) la distanza di massimo avvicinamento, r'_{min} , se, mantenendo la stessa energia $U_0 = 75 \text{ keV}$, il fascio viene inclinato di un angolo $\theta = 45^\circ$.