

3 - Campo elettrostatico come gradiente, potenziale elettrostatico ed energia elettrostatica

Ripasso di teoria: significato di gradiente; potenziale elettrostatico; potenziale per distribuzioni di carica non limitate nello spazio; energia potenziale elettrostatica; carica in moto e conservazione dell'energia; definizione di elettronvolt.

3-1.

Si riveda l'ultimo quesito dell'esercizio 1-2 alla luce dell'introduzione del potenziale elettrostatico.

3-2.

Sia data una distribuzione lineare uniforme di carica λ disposta a forma di circonferenza di raggio R (spira circolare), nel vuoto. Determinare il potenziale elettrostatico sull'asse della spira.

3-3.

Sia data una distribuzione superficiale uniforme di carica σ disposta a forma di cerchio di raggio R , nel vuoto. Determinare il potenziale elettrostatico lungo l'asse del cerchio, a piccola e grande distanza.

3-4.

Sia dato un piano di carica superficiale uniforme σ indefinitamente esteso nel vuoto. Determinare il potenziale elettrostatico in funzione della distanza dal piano, facendo un'opportuna scelta per il potenziale in un punto di riferimento.

3-4b.

Sia data una distribuzione di carica lineare uniforme λ disposta su di un filo rettilineo di estensione indefinita in vuoto. Determinare il potenziale elettrostatico in tutto lo spazio.

3-5.

(a) Data una distribuzione volumica uniforme di carica ρ di forma sferica e raggio R , determinare il potenziale elettrostatico in tutto lo spazio. (b) Considerare una sfera siffatta di densità $-\rho$, al cui centro è fissata una carica puntiforme q . Se si prende una carica test (ovvero la cui carica non perturba il sistema), qual è il suo punto di equilibrio?

3-6.

Secondo il modello di Bohr, l'atomo di idrogeno è costituito da un protone e da un elettrone che vi orbita intorno con una traiettoria circolare di raggio $a_0 = 0.53 \cdot 10^{-10}$ m. Qual è l'energia di legame, ovvero l'energia da fornire all'elettrone per liberarlo?

3-7.

(a) Data una distribuzione volumica uniforme di carica $\rho = 1.6 \mu\text{C}$ disposta nel vuoto con forma sferica di raggio $R = 10$ mm, calcolare l'energia elettrostatica totale determinata dalla distribuzione.