

1 - Forza di Coulomb, campo elettrostatico

1-1.

Dato un atomo di idrogeno rappresentato secondo il modello di Bohr, calcolare e confrontare la forza gravitazionale \vec{F}_g e la forza di Coulomb \vec{F}_C che si instaurano tra nucleo (protoni, p^+) ed elettrone e^- .

1-2.

Tre particelle puntiformi sono fissate ai vertici di un triangolo equilatero di lato $d = 10$ cm, nel vuoto. Tutte hanno la stessa carica $q = 10$ μC . Calcolare il campo elettrostatico \vec{E}_0 e la forza di Coulomb \vec{F}_C a cui è sottoposta ognuna delle cariche. Supponendo di lasciare libera di muoversi una delle cariche, quale velocità limite acquista, data una massa $m = 1$ g?

1-3.

Due palline di raggio trascurabile, massa $m = 10$ g e carica $q = 1.6 \cdot 10^{-7}$ C sono appese a due aste incernierate all'estremità superiore, di lunghezza $\ell = 1$ m e massa trascurabile, nel vuoto. Calcolare la distanza di equilibrio tra le palline.

1-4.

Sia data una distribuzione lineare uniforme di carica λ disposta a forma di circonferenza di raggio R (spira circolare), nel vuoto. Determinare il campo elettrostatico \vec{E}_0 generato sull'asse della spira, nel caso (a) di distanza piccola, (b) di distanza grande.

1-5.

Sia data una distribuzione superficiale uniforme di carica σ disposta a forma di cerchio di raggio R , nel vuoto. Determinare il campo elettrostatico \vec{E}_0 generato sull'asse, a distanza generica D . Calcolare il campo nel caso in cui il $R \rightarrow \infty$ (piano indefinito di carica).

1-6.

Si considerino due distribuzioni superficiali uniformi di carica σ disposte su piani indefinitamente estesi, paralleli tra loro a distanza d (doppio strato di carica), nel vuoto. Determinare il campo elettrostatico \vec{E}_0 nelle tre regioni definite dai due piani, considerando (a) le due distribuzioni di segno concorde ($+\sigma$), (b) di segno discorde ($+\sigma, -\sigma$).

1-7.

Dato un piano di carica superficiale uniforme indefinitamente esteso, vi sia praticato un foro circolare di raggio R . Usando il principio di sovrapposizione, determinare il campo elettrostatico \vec{E}_0 in un punto a distanza generica dal piano, sull'asse del foro.

1-8.

Sia dato un piano di carica superficiale uniforme σ indefinitamente esteso nel vuoto, disposto orizzontalmente. Considerata una particella puntiforme, calcolare il campo elettrostatico, e quindi la σ , necessario per mantenere sospesa la particella sopra al piano, nel caso in cui la particella sia (a) uno ione H^+ , (b) un granulo sferico di raggio $R = 1$ μm , densità $\rho = 1.05$ g/cm^3 , carica depositata $q = 1000 \cdot e$ (assimilabile comunque a carica puntiforme per i nostri scopi). Qual è la distanza di equilibrio?