

## 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 (protone,  $p^+$ ) 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  $q = 10$   $\mu\text{C}$ . 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  $\lambda$  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  $\sigma$  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  $\sigma$  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  $\sigma$  indefinitamente esteso nel vuoto, disposto orizzontalmente. Considerata una particella puntiforme, calcolare il campo elettrostatico, e quindi la  $\sigma$ , necessario per mantenere sospesa la particella sopra al piano, nel caso in cui la particella sia (a) uno ione  $\text{H}^+$ , (b) un granulo sferico di raggio  $R = 1$   $\mu\text{m}$ , densità  $\rho = 1.05$   $\text{g}/\text{cm}^3$ , carica depositata  $q = 1000 \cdot e$  (assimilabile comunque a carica puntiforme per i nostri scopi). Qual è la distanza di equilibrio?