

### Esercizio n.1 (12 punti; 16 in caso di 1<sup>a</sup> prova di esonero)

Un conduttore sferico cavo di raggio interno  $R_2 = 8\text{cm}$  e raggio esterno  $R_3 = 10\text{cm}$  contiene una sfera conduttrice, ad esso concentrica, di raggio  $R_1 = 5\text{cm}$ , carica con una quantità di carica  $q = 10^{-9}\text{C}$ . Detta  $r$  la distanza dal centro del sistema calcolare campo elettrico e potenziale per  $0 < r < \infty$  e dare una rappresentazione grafica delle funzioni  $E(r), V(r)$

### Esercizio n.2 (9 punti; 14 in caso 2<sup>a</sup> di prova di esonero)

Uno dei processi per separare gli isotopi di uranio Ur-235 ed Ur-238 è basato sulla differenza dei raggi delle loro traiettorie in un campo magnetico. Supporre che gli atomi di uranio ionizzati una sola volta partano da una sorgente comune e si muovano perpendicolarmente al campo magnetico. Trovare la massima separazione spaziale dei fasci quando il raggio di curvatura del fascio di Ur-235 è  $0.5\text{m}$  in un campo di  $1.5\text{T}$  se a) le energie sono le stesse, b) le velocità sono le stesse. Al fini di questo problema la cifra scritta (tipicamente in alto a sinistra di ogni isotopo (235 e 238)) può essere identificata con la massa dell'atomo in unità a.m.u.

### Esercizio n.3 (9 punti)

In un sistema di riferimento  $Oxyz$  una spira quadrata di massa trascurabile, di resistenza complessiva  $R = 10\Omega$  e di lati  $\ell = 1\text{cm}$  paralleli agli assi  $x$  e  $y$ , si muove a velocità costante  $v_0 = 2\text{m/s}$  in direzione  $y$ . Nello spazio è presente un campo magnetico che varia in funzione della posizione come  $\vec{B} = ay\hat{k}$  con  $a = 0.5\text{T/m}$ . Determinare la corrente indotta sulla spira.

