



**UNIVERSITA' DELLA CALABRIA**  
Dipartimento di Matematica e Informatica

Elettricità e Magnetismo – Prova Scritta dell'Appello del 30/06/2022

CdS triennale in Matematica

**Problema 1 (12 punti).** Una carica elettrica  $q_0 = 2.3 \times 10^{-8}$  C è distribuita uniformemente su un anello di raggio  $R = 6$  cm e di sezione trascurabile. Al centro dell'anello il campo elettrostatico è nullo e così pure all'infinito. Deve pertanto esistere un punto  $P$  lungo l'asse dell'anello in cui il campo ha un valore massimo. Ricavare l'espressione del campo elettrico generato dall'anello carico e, in seguito, determinare:

- la distanza  $x$  di  $P$  dal centro dell'anello;
- il potenziale in  $P$  qualora si supponga nullo il potenziale all'infinito;
- l'energia potenziale di una carica  $q = q_0/100$  posta nel punto  $P$ .

**Problema 2 (10 punti).** Una sfera di raggio  $R = 10$  cm è caricata in modo tale che il campo elettrostatico al suo interno sia diretto radialmente verso l'esterno e valga in modulo  $E = kr^2$ , dove  $k = 9$  kV/m<sup>3</sup> e  $r$  è la distanza dal centro della sfera. Calcolare:

- il segno e il valore della carica posseduta dalla sfera;
- il potenziale elettrostatico al centro della sfera;
- la velocità con cui arriva al centro della sfera un elettrone che parte da fermo dalla superficie.

**Problema 3 (8 punti).** Una spira quadrata di lato  $L$  viene trascinata a velocità costante  $v$  in una regione di spazio in cui è presente un campo magnetico perpendicolare al piano della spira il cui modulo varia secondo la legge  $B(x) = \alpha + \beta x$  ( $x$  è la direzione del moto della spira). Noti  $v = 0.1$  m/s,  $L = 10$  cm,  $\beta = 0.1$  T/m e la resistenza della spira  $R = 1\Omega$ , determinare il valore della corrente indotta nella spira. Quanto deve valere la forza con cui viene trascinata la spira per mantenere la velocità costante?