

Istruzioni per gli esercizi:

Per ciascuna domanda rispondere fornendo solo il risultato finale: **i principali passaggi logici per la soluzione del problema, la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date o di quelle ottenute in altre risposte, e poi il corrispondente risultato numerico con le unità di misura appropriate.** Verranno valutati sia il procedimento logico (argomentato) che il risultato numerico.

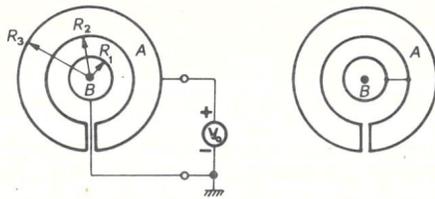


Fig. 1

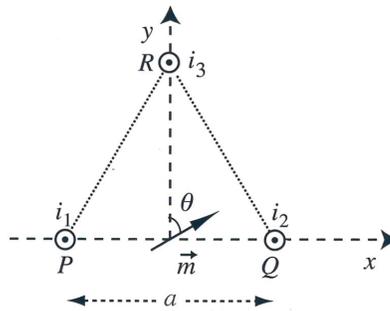


Fig. 2

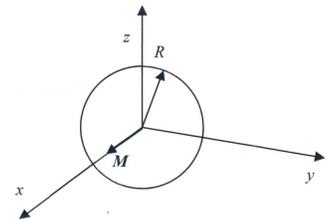


Fig. 3

1. Una sfera conduttrice cava A, di raggi  $R_2 = 40$  cm e  $R_3 = 60$  cm, contiene una sfera conduttrice B concentrica di raggio  $R_1 = 20$  cm (Fig.1). Si connette alle due sfere come in figura un generatore di differenza di potenziale  $V_0 = 900$ V. Determinare in modulo e segno le cariche presenti sulle tre superfici  $q_1$ ,  $q_2$  e  $q_3$ . Ad un certo istante viene staccato il generatore. Calcolare la variazione di energia elettrostatica nel caso in cui si colleghino tra loro le sfere.

2. Tre fili conduttori rettilinei indefiniti tra loro paralleli, percorsi da correnti equiverse  $i_1 = 4.0$  A,  $i_2 = 3.0$  A e  $i_3$  uscenti dal piano del foglio, sono disposti ai vertici di un triangolo equilatero (PQR) di lato  $a = 0.50$  m. Un dipolo magnetico di piccole dimensioni posto nel mezzo del lato PQ, libero di ruotare attorno all'asse z parallelo alle correnti, si dispone in equilibrio formando un angolo  $\theta = 60^\circ$  con l'asse y (Fig.2). Determinare la componente y del campo magnetico  $B_y$  agente sul dipolo magnetico e l'intensità della corrente sul terzo filo,  $i_3$ . Se ora il dipolo magnetico viene disposto lungo l'asse x, esso subisce un momento meccanico  $M = 2.0 \cdot 10^{-5}$  Nm. Calcolare il momento di dipolo magnetico m.

3. Una sfera di materiale ferromagnetico con raggio R è posta nell'origine del sistema di coordinate cartesiane (Fig.3). La magnetizzazione è data da  $\vec{M} = (ax^2 + b)\hat{x}$ . Calcolare le correnti di magnetizzazione.