

Corso di Laurea in Fisica - A.A. 2020/2021

Esercizi di Fisica 2 Terza settimana

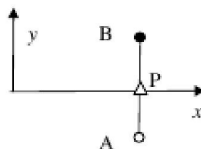
Esercizio 3.1

Una sfera piena non conduttrice di raggio R ha un carica volumica $\rho = A/r$ per $r \leq R$ e $\rho = 0$ per $r > R$. Calcolare la carica totale Q della sfera. Esprimere il modulo del campo elettrico \mathbf{E} in funzione della distanza r dal centro della sfera. Calcolare la differenza di potenziale tra il centro e la superficie della sfera.

$$[Q = 2\pi A R^2; E = \frac{A}{2\epsilon_0} \text{ per } r \leq R \text{ e } E = \frac{AR^2}{2\epsilon_0 r^2} \text{ per } r > R; \Delta V = \frac{AR}{2\epsilon_0}]$$

Esercizio 3.2

In una regione di spazio sul piano xy , in prossimità dell'origine degli assi, il



potenziale elettrico varia in funzione della posizione x come:

$$V(x) = a + bx + cx^2 \quad (1)$$

dove $a = 3000$ V, $b = 3000$ V/m, $c = 1500$ V/m². L'asta che congiunge i punti AB in figura è lunga $L = 2$ m e porta ai suoi estremi due cariche di segno opposto e di modulo $|q| = 1\mu\text{C}$. Il punto medio dell'asta, P, è vincolato sull'asse x in $x_P = 5$ m. Calcolare il momento rispetto a P delle forze elettriche agenti sulle cariche dell'asta. Come cambia il moto dell'asta invertendo la posizione delle due cariche? [004 N·m]

Esercizio 3.3

Una sfera non conduttrice di raggio R con centro nell'origine possiede una carica Q distribuita uniformemente in tutto il volume. Trovare la forza che esercita su una distribuzione lineare uniforme di carica q avente lunghezza d e posta radialmente alla sfera (che sfiora a una delle estremità).

$$[F = \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 R(R+d)}]$$

Esercizio 3.4

Una carica Q è distribuita all'interno di una sfera R non conduttrice con densità di carica volumica ρ che cresce dall'interno verso l'esterno proporzionalmente a r ed è nulla al centro. Calcolare la differenza di potenziale tra il centro e la superficie esterna della sfera se $Q = 10$ nC e $R = 10$ cm.

$$[V = 300 \text{ V}]$$

Esercizio 3.5

Uno strato di spessore d , di dimensioni infinite e uniformemente carico, ha densità di carica volumica ρ . Lo strato è perpendicolare all'asse x ed il suo punto medio coincide con l'origine degli assi. Si calcoli il campo elettrico in funzione della distanza x dal piano mediano dello strato. Discutere separatamente il caso per un punto interno e un punto esterno allo strato in questione.

$$[E_{int} = \frac{\rho x}{\epsilon_0}, E_{est} = \frac{\rho d}{2\epsilon_0}]$$