

Recupero Prima Prova Parziale di Fisica Generale II

24 giugno 2002

Risolvere i seguenti problemi.

- In una regione di spazio nei pressi dell'origine del sistema di coordinate, il potenziale elettrostatico vale $V(x, y, z) = A \cdot x^2$, con $A = 1530 \text{ V/m}^2$.

(a) Calcolare il campo elettrico in questa regione, specificandone direzione e verso. In particolare, indicare quanto vale il suo modulo nel piano $x_1 = 1.28 \text{ cm}$.

(b) Quanto vale la densità di carica elettrica ρ in questa regione?

(c) Fare uno schizzo qualitativo che mostri le caratteristiche principali della densità di carica, del campo elettrico e del potenziale.

- Si consideri un condensatore a facce piane e parallele di area A e separazione d .

(a) Dimostrare che, trascurando gli effetti di bordo, la sua capacità vale $C = \epsilon_0 A/d$.

Tra le armature del condensatore viene inserita una lastra di materiale dielettrico di spessore $b \leq d$ e costante dielettrica relativa ϵ_r .

(b) Mostrare che ora la sua capacità vale

$$C' = \frac{\epsilon_r \epsilon_0 A}{\epsilon_r d - (\epsilon_r - 1)b}$$

e commentare il risultato nei due casi particolari $\epsilon_r = 1$ e $b = d$.

- È possibile costruire un semplice ohmetro (misuratore di resistenze) collegando una batteria da $V = 1.50 \text{ V}$ in serie con una resistenza R ed un amperometro A , come mostrato in figura 1. La resistenza R viene scelta in modo che, quando i capi S e T sono circuitati, l'amperometro indichi una corrente pari a $i_0 = 1.00 \text{ mA}$.

(a) Se l'amperometro ha una resistenza interna $R_A = 18.5 \Omega$, mentre quella della batteria è trascurabile, quanto deve valere R ?

(b) Si collega ora una resistenza incognita R_X ai capi S e T . Esprimere R_X in funzione della corrente i misurata dall'amperometro, della corrente i_0 e della d.d.p. V . In particolare, dire quanto vale R_X quando i è il 10%, il 50% ed il 90% di i_0 e fare il grafico di R_X in funzione di i .

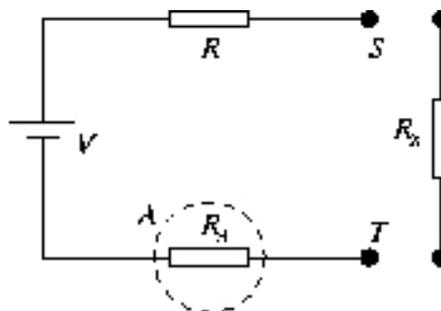


Figura 1: Ohmetro.