

Corso di laurea in Matematica
Corso di Fisica Generale II a.a. 2008-2009
(prof. M.Bassan, dott. P.Proposito)
Sessione estiva anticipata
9 Febbraio 2009

Scrivere il nome su ogni foglio consegnato.
Lasciare per la correzione 1/3 della prima pagina, accanto al nome.

1) Enunciare le due leggi di Kirchoff, discutendo il significato e i principi fisici da cui derivano.

2) L'acceleratore LHC ha una circonferenza $2\pi R = 27 \text{ km}$, e vi gireranno protoni (massa del protone: $m_p c^2 = 1 \text{ GeV}$) con energia $E = 7 \text{ TeV}$.

a. Calcolare il fattore $\gamma(v)$ per questi protoni, utilizzando, se necessario, le approssimazioni legittime.

b. Giustificare l'approssimazione $v \sim c$ che potrete usare nel seguito del problema.

c. In questa approssimazione, che campo magnetico è necessario, per mantenere i protoni sull'orbita circolare dell'acceleratore?

Suggerimento: utilizzare il quadrivettore energia- quantità di moto

3) In una regione di spazio il valore del campo magnetico vale $B = \alpha z$ con $\alpha = 1.0 \text{ W/m}^3$ e con z verticale e orientato verso il basso. Una spira quadrata rigida di materiale conduttore e sezione trascurabile, di lato $L = 20 \text{ cm}$, peso $p = 0.1 \text{ N}$ e resistenza $R = 0.1 \Omega$, è posta con velocità nulla in un piano perpendicolare a $\mathbf{B}$ con un lato orizzontale posto alla quota $z = 0$. Se si lascia cadere la spira, dopo una fase di moto accelerato, questa acquista una velocità di caduta costante.

- Quali forze agiscono sulla spira?

- Descrivere il meccanismo fisico che porta ad una velocità di caduta costante

- Calcolare la velocità di regime.

- Facoltativo (+3punti) derivare l'espressione esplicita di $v(t)$ e $i(t)$ (velocità e corrente in funzione del tempo)

4) Un condensatore piano, la cui distanza tra le armature è d , ha capacità $C_0 = 100 \text{ pF}$. Si introduce tra le armature una lastra metallica di spessore trascurabile ad una distanza d_1 dall'armatura di sinistra e d_2 da quella di destra con $d_1 = 2d_2$; calcolare:

a) la capacità del nuovo sistema

b) la capacità se la lastra aggiunta viene collegata con un filo metallico all'armatura di destra

c) la differenza di potenziale tra le armature nei casi a) e b) se $Q = 1 \text{ mC}$ è la carica posseduta inizialmente dall'armatura di sinistra.