

## Elementi di fisica teorica

### Test esame

Carlo Oleari

Risolvere i seguenti problemi tenendo presente che risultati non semplificati o non ridotti ai minimi termini non saranno ritenuti validi.

Scrivere in modo chiaro e leggibile. Si consiglia di fare i calcoli prima in brutta copia, e di riportarli solo successivamente in bella copia. Formule e soluzioni pasticciate saranno pesantemente penalizzate, anche se corrette.

### Problema 1

In un sistema di riferimento inerziale  $\mathcal{S}$  sono presenti un campo elettrico  $\vec{\mathbf{E}}$ , parallelo all'asse delle  $z$ , ed un campo magnetico  $\vec{\mathbf{B}}$ , parallelo all'asse delle  $x$ , uniformi e costanti, con  $|\vec{\mathbf{E}}| < |\vec{\mathbf{B}}|$ . Sia inoltre data una particella di carica  $q$  e massa  $m$  che all'istante  $t = 0$  si trovi nel punto  $\vec{\mathbf{r}}_0 = (x_0, y_0, z_0)$ , con momento relativistico  $\vec{\mathbf{p}}_0 = (p_{0x}, p_{0y}, p_{0z})$ . Si vuole studiare il moto di tale particella.

- a) A tal fine, sappiamo che esiste un sistema di riferimento  $\mathcal{S}'$  nel quale le equazioni relativistiche che descrivono il moto risultano semplificate, perché uno dei due campi è zero in tale sistema. Determinare tale sistema e calcolare posizione e momento iniziali della particella in tale sistema
- b) Studiare **quantitativamente** il moto della particella in  $\mathcal{S}'$ .
- c) Descrivere quindi **qualitativamente** come tale moto viene visto in  $\mathcal{S}$ .