

FISICA a III - Prova scritta - A.A. 2007/2008
Secondo appello - Sessione estiva
Mercoledì 2 Luglio 2008 - ore 15

Ai fini dell'appello d'esame, la prova consiste nei problemi **R.1**, **R.2** e **A.1**. Il tempo a disposizione è di **tre** ore.

Problema R.1

Due astronavi relativistiche, osservate nel riferimento del laboratorio, si avvicinano con velocità uguali e opposte u e $-u$, e all'istante iniziale si trovano a distanze uguali e opposte $-x_0$ e x_0 dall'origine del sistema di riferimento.

Si consideri il processo dal punto di vista di un sistema di riferimento che si muove con la velocità della prima astronave, e la cui origine al tempo iniziale si trova a coincidere con quella del riferimento del laboratorio.

- 1) In quali posizioni si trovano all'istante iniziale le due astronavi?
- 2) Dopo quanto tempo (del secondo riferimento) si incontreranno?

Problema R.2

Si osserva nel riferimento del laboratorio la collisione tra un proiettile di massa m_1 e un bersaglio di massa m_2 . Detta $\varepsilon_{1\ell}$ l'energia (relativistica) del proiettile, si nota che a basse energie la collisione è di tipo elastico, ma al di sopra del valore di soglia E avvengono processi di tipo inelastico, con produzione di nuove particelle, non tutte osservabili.

- 1) Quanto vale la somma delle masse a riposo delle particelle che sono prodotte nel processo inelastico?
- 2) Come cambia il valore di soglia se nel corso del processo, oltre alla formazione delle stesse particelle finali di cui sopra, vengono anche emessi uno o più fotoni?

Problema A.1

- 1) Calcolare le parentesi di Poisson tra le varie componenti del vettore

$$\mathbf{K} = ct\mathbf{p} - \sqrt{p^2 + m^2c^2}\mathbf{r},$$

esprimendo il risultato in funzione delle componenti del momento angolare.

- 2) Calcolare le parentesi di Poisson tra le varie componenti del vettore $r\mathbf{p}$, esprimendo il risultato in funzione delle componenti del momento angolare. Ripetere l'esercizio per il vettore $p\mathbf{r}$.