

FISICA a III - Prova scritta - A.A. 2007/2008

Primo appello - Sessione estiva

Martedì 3 Giugno 2008 - ore 9

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 sbarre di lunghezza a riposo l_1 e l_2 si muovono lungo lo stesso asse con velocità relativa costante v_r .

In un particolare riferimento inerziale le due sbarre appaiono di uguale lunghezza.

- 1) Calcolare le velocità v_1 e v_2 delle sbarre in questo particolare riferimento.
- 2) Calcolare la lunghezza osservata comune delle due sbarre.

Problema R.2

Il processo Compton nel riferimento del laboratorio consiste nella collisione elastica tra un fotone di frequenza ω e un elettrone, inizialmente fermo, la cui massa a riposo è m_e .

Per effetto della collisione l'elettrone acquista un'energia totale E mettendosi in moto in una direzione che forma un angolo φ con la direzione di incidenza del fotone.

- 1) Determinare la dipendenza dell'angolo φ dall'energia E acquisita dall'elettrone e dalla frequenza iniziale ω
- 2) Determinare la relazione inversa, che esprime E come funzione di φ e ω .

Problema A.1

Sia H l'Hamiltoniana di una particella relativistica.

1) Mostrare che per una particella relativistica non soggetta a forze è conservato il vettore $\mathbf{K} \equiv t \mathbf{p} - H \mathbf{r}$

2) Calcolare la parentesi di Poisson $\{\mathbf{K}, H\}$ e la derivata parziale di \mathbf{K} rispetto al tempo, non facendo uso dell'ipotesi di assenza di forze, ma servendosi esplicitamente delle equazioni canoniche del moto.

3) Interpretare il risultato del punto 2), nel caso della particella libera, alla luce della risposta al punto 1)