

L'energia di una particella relativistica

Esercizi

1. Quanto lavoro bisogna compiere per aumentare la velocità di un elettrone ($m_e = 511. \text{ keV}/c^2$) dalla posizione di riposo a
 - a) $0.50 c$?
 - b) $0.990 c$?
 - c) $0.9990 c$?
2. Si determini il parametro di velocità β e il fattore di Lorentz γ di una particella di energia cinetica 10.0 MeV nel caso in cui essa sia
 - a) un elettrone.
 - b) un protone.
 - c) una particella alfa.
3. Si calcoli la velocità di una particella in modo che
 - a) la sua energia cinetica sia il doppio della sua energia a riposo.
 - b) la sua energia totale sia il doppio della sua energia a riposo.
4. Quanto lavoro bisogna compiere per aumentare la velocità di un elettrone
 - a) da $0.18 c$ a $0.19 c$?
 - b) da $0.98 c$ a $0.99 c$?

Si noti che nei due casi l'aumento di velocità è sempre $0.01 c$.

Massa invariante di un sistema di particelle, energia di soglia di una reazione e velocità del c.d.m.

Esercizi

1. In un esperimento (esperimento A) si fa collidere frontalmente un fascio di protoni con energia $E = 30.0$ GeV contro un altro fascio di protoni con la stessa energia (sistema particella-particella *head on*). Si vuole realizzare un altro esperimento (esperimento B), nel quale si spara un fascio di protoni su un bersaglio di protoni a riposo (sistema proiettile-bersaglio). Quale deve essere l'energia di tale fascio se si vuole che l'energia del centro di massa del sistema proiettile-bersaglio dell'esperimento B sia uguale all'energia del centro di massa del sistema particella-particella dell'esperimento A?

2. Calcolare l'energia cinetica nel sistema del laboratorio del \bar{K}^0 e del K^0 necessaria perché possano avvenire le reazioni



3. Due fotoni, di energia rispettivamente ε e E , collidono frontalmente. Dimostrare che la velocità del "sistema di coordinate nel quale il 3-impulso totale è nullo" è

$$\beta = \frac{E - \varepsilon}{E + \varepsilon}$$

Perché, in seguito alla collisione, si crei una coppia e^+e^- , quale deve essere il minimo valore di E se $\varepsilon = 1$ eV?