

Tutoraggio di Fisica I

9 e 13 Giugno 2022

1. Il mesone K^0 decade a riposo in due pioni neutri π_0 . Sapendo che la massa della K^0 è $498 \text{ MeV}/c^2$ e quella del π_0 è $135 \text{ MeV}/c^2$, qual è l'energia di ciascun π_0 ?
2. Un muone è prodotto in uno sciame atmosferico: viene creato a 9000 m sul livello del mare ad una velocità di $0.998 c$ ed ha direzione perpendicolare al suolo. Qual è la distanza media che percorre prima di decadere misurata da un osservatore solidale alla Terra, sapendo che la sua vita media a riposo è $2.2 \mu\text{s}$? A che distanza vede la Terra il muone nel suo sistema di riferimento, nel momento in cui viene creato?
3. Due astronauti partono simultaneamente dalla terra per raggiungere una stella distante 2 anni luce. Il primo viaggia ad una velocità costante pari a $\frac{4}{5}c$, il secondo ad una velocità costante pari a $\frac{3}{5}c$. Prima della partenza i due sincronizzano gli orologi. All'arrivo il primo astronauta aspetta il secondo e quindi i due confrontano gli orologi. Quale differenza di tempo segnano i due orologi?
4. Un osservatore S' si muove rispetto ad un osservatore S in direzione dell'asse x . L'osservatore S rivela un segnale in $x_1 = 1200 \text{ m}$ e, dopo $\Delta t = 5 \mu\text{s}$, un secondo segnale in $x_2 = 480 \text{ m}$. L'osservatore S' vede entrambi i segnali nello stesso punto x' .
 - Quanto vale il β di S' ?
 - S' si muove nella direzione positiva o in quella negativa dell'asse x ?
 - Per S' quale dei due segnali viene visto prima?
 - per S' qual è l'intervallo temporale tra i due segnali osservati?
5. Una barra rigida è inclinata di 45° rispetto all'asse x del sistema di riferimento S in cui è in quiete. Nel sistema di riferimento S' che si muove di moto rettilineo uniforme con velocità v diretta lungo x , la barra appare inclinata di 60° rispetto all'asse x' . Qual è il valore di v ?
6. Un muone (massa M) decade in un elettrone (massa m) e due neutrini. Consideriamo il caso limite in cui i due neutrini vengono emessi nella stessa direzione e l'elettrone in quella opposta. *Assunzioni*: supporre nulla la massa dei neutrini e considerare la coppia di neutrini come un'unica particella.
 - Scrivere la conservazione dell'energia e del momento.
 - Scrivere l'energia dell'elettrone in funzione di M e m .
 - Scrivere l'energia cinetica dell'elettrone in funzione di M e m .