

# L'energia di una particella relativistica

## Soluzioni

1.

- a) 79.0 keV .
- b) 3.11 MeV.
- c) 10.9 MeV.

2.

- a)  $\gamma = 3 \rightarrow \beta = 0.943c \rightarrow v = 2.83 \times 10^8 \text{ m/s}$ .
- b)  $\gamma = 2 \rightarrow \beta = 0.866c \rightarrow v = 2.60 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

3.

- a) 1.0 keV.
- b)  $1.0 \times 10^3 \text{ keV}$ .

4. Nel sistema di riferimento terrestre, il pione decade dopo  $t = \gamma \tau_0 = \left(\frac{E}{m}\right) \tau_0$ .  
In tale intervallo di tempo il pione ha viaggiato per

$$\begin{aligned} d = vt = \beta ct &= \left(\frac{p}{E}\right) ct = \left(\frac{p}{E}\right) c(\gamma \tau_0) = \left(\frac{p}{E}\right) c \left(\frac{E}{m} \tau_0\right) = \frac{p}{m} c \tau_0 = \frac{\sqrt{E^2 - m^2}}{m} c \tau_0 = \\ &= \frac{\sqrt{(1.35 \times 10^5 \text{ MeV})^2 - (139.6 \text{ MeV})^2}}{139.6 \text{ MeV}} 2.998 \times 10^8 \left(\frac{m}{s}\right) 35.0 \times 10^{-9} \text{ s} = 10.1 \text{ km} \end{aligned}$$

Il decadimento avviene a  $(120 - 10.1) \text{ km} = 110 \text{ km}$  sopra il livello del mare.