



XXIII Olimpiada

Iberoamericana
de Física

Mayagüez, PR, 2018

Prueba Teórica:

Solución

(en castellano)

T4-2S

Problema

- d) En S' pasan 4.44 ns entre el encuentro de A con α y el de B con β . En ese tiempo se separan A y α una distancia dada por $D' = v't'$ (Fig. 1b), donde v' es la velocidad de α respecto a A, según se observa desde el sistema AB:

$$v' = \sqrt{v_x'^2 + v_y'^2}$$

$$\text{Ahora: } v_x' = (v_x - V) / (1 - v_x V/c^2) = (0 - 0.800c) / (1 - 0) = -0.800c$$

$$Y: v_y' = [v_y / (1 - v_x V/c^2)] \sqrt{1 - V^2/c^2} = [0.600c / (1 - 0)] \sqrt{1 - 0.800^2} = 0.360c$$

$$\text{Entonces: } v' = \sqrt{(0.800c)^2 + (0.360c)^2} = 0.877c$$

$$D' = v't' = 0.877 \times 3.00 \times 10^8 \times 4.44 \times 10^{-9} = 1.17 \text{ m}$$

(2.0)

(De otra forma:

$$\Delta x' = -0.800c \times 4.44 \times 10^{-9} = -1.066 \text{ m}, \Delta y' = 0.360c \times 4.44 \times 10^{-9} = 0.480 \text{ m} \quad y$$

$$D' = \sqrt{1.066^2 + 0.480^2} = 1.17 \text{ m})$$

- e) La distancia entre α y β se obtiene por Pitágoras (Fig. 1b), con un cateto igual a la longitud de la regla contraída, $l' = l_0 \sqrt{1 - V^2/c^2}$ y con el otro cateto igual a $\Delta y' = v_y' t'$:

$$l' = 1.000 \sqrt{1 - 0.800^2} = 0.600 \text{ m} \quad y \quad \Delta y' = 0.360 \times 3.00 \times 10^8 \times 4.44 \times 10^{-9} = 0.480 \text{ m}$$

$$\text{Entonces: } d' = \sqrt{0.600^2 + 0.480^2} = 0.768 \text{ m}$$

(1.2)

- f) $E' = mc^2 / \sqrt{1 - v'^2/c^2}$ donde v' es la velocidad de α respecto a A:

$$\text{Por tanto: } E = 0.511 / \sqrt{1 - 0.877^2} = 1.06 \text{ MeV}$$

(0.4)

- g) El momento lineal de α respecto a A será:

$$p' = mv' / \sqrt{1 - v'^2/c^2} = 0.511 c^{-2} \times 0.877c / \sqrt{1 - 0.877^2} = 0.932 \text{ MeV}/c$$

(0.4)

(O por componentes:

$$\mathbf{p}' = mv'_x / \sqrt{1 - v'^2/c^2} \mathbf{i} + mv'_y / \sqrt{1 - v'^2/c^2} \mathbf{j} = (-0.851 \mathbf{i} + 0.383 \mathbf{j}) \text{ MeV}/c$$

$$p' = \sqrt{0.511^2 + 0.383^2} = 0.933 \text{ MeV}/c)$$