

## Introducción a la Física Moderna - Edición 2024

## Resultados Práctico 2: Postulados de Einstein y cinemática relativista

---

**Ejercicio 1**

Discutido en el teórico

**Ejercicio 2**

- (a)  $\Delta t = D/c$
- (b) El tiempo que demora es  $D/c$  en todos los casos debido a la independencia de la velocidad de la luz con la velocidad de la fuente que la emite.
- (c)  $\frac{4D}{3c}$
- (d) En la Tierra la emisión y la recepción ocurren en el mismo lugar, por lo que se mide el tiempo propio:  $\Delta t_{Tierra} = \gamma \Delta t_{nave} = \frac{8D}{3\sqrt{3}c}$

**Ejercicio 3**

- (a) No. Si la longitud propia es 120 m, todos los observadores deben medir una longitud menor o igual a 120 m.
- (b)  $L_{min} = 140$  m
- (c) Solo puede tener razón el que mide una longitud de 80 m. En ese caso, su velocidad es tal que  $\gamma = 120/80 = 3/2 \rightarrow v = \sqrt{5}/3c \simeq 0,745c$

**Ejercicio 4**

Discutido en el teórico

**Ejercicio 5**

- (a) 800 000 km
- (b) 6,15 s

**Ejercicio 6**

- (a)  $X_2$  puede ser causa de  $X_1$ ,  $X_1$  puede ser causa de  $X_4$  y  $X_5$  (con este último definen un intervalo tipo luz),  $X_3$  y  $X_1$  no conectados causalmente.

- (b)
- El referencial en el que  $X_1$  y  $X_4$  ocurren en la misma posición se mueve a velocidad  $c/3$  respecto a  $S$ , y la separación temporal entre dichos eventos en ese referencial es  $c\Delta t' = \sqrt{8}$ .
  - El referencial en el que  $X_1$  y  $X_2$  ocurren en la misma posición se mueve a velocidad  $c/2$  respecto a  $S$ , y la separación temporal entre dichos eventos en ese referencial es  $c\Delta t'' = \sqrt{3}$ .
  - El referencial en el que  $X_1$  y  $X_3$  son simultáneos se mueve a  $c/2$  respecto a  $S$ , y la separación espacial entre dichos eventos es  $\sqrt{3}$

**Ejercicio 7**

(a)  $L' = L\sqrt{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta / \gamma^2}$ ,  $\tan \theta' = \gamma \tan \theta$

(b)  $\tan \varphi' = \frac{\tan \theta}{\gamma(1 - \frac{v}{u \cos \theta})}$ .

**Ejercicio 9**

(a)  $u = \frac{c^2(\gamma - 1)}{\gamma v}$

**Ejercicio 10**

(a)  $L' = L_0/\gamma(0,85c) \simeq 52,68 \text{ m}$

(b)  $v_{nave2/nave1} = 0,85c \oplus 0,85c \simeq 0,987c$

(c)  $L'' = L_0/\gamma(0,987c) \simeq 16,07 \text{ m}$

(d)  $\Delta t = 61,98/c \text{ s}$ .

**Ejercicio 11**

(a)  $\vec{v}_{A/B} = -v_B \hat{i} + \frac{v_A}{\gamma(v_B)} \hat{j}$

(b)  $\vec{v}_{B/A} = \frac{v_B}{\gamma(v_A)} \hat{i} - v_A \hat{j}$

**Ejercicio 12**

(a)  $t_1 = 1 \text{ h}$

(c)  $t'_2 = t_{propio} = 2 \text{ h}$ ,  $t'_5 = 12 \text{ h} \rightarrow t'_5 - t'_2 = 10 \text{ h}$ .

**Ejercicio 13**

(a)  $\Delta t = \tau \sqrt{\frac{c-v}{c+v}}$

(b)  $v = 0,10c$