

Relatividad

- 1) La posición de una partícula según el sistema O es $\vec{r} = (4t^2 - 2t)\vec{i} - t^3\vec{j} + 2\vec{k}$ m, mientras que con respecto a O' es $\vec{r} = (4t^2 + 3t)\vec{i} - t^3\vec{j} - 4\vec{k}$ m.
 - a) ¿Cuál es la velocidad relativa entre ambos sistemas?
 - b) ¿Se cumplen las leyes físicas por igual en ambos sistemas? Demuéstralo.
- 2) Cuando una nave espacial está en reposo con respecto a un observador, su longitud es de 50 m. ¿Qué longitud medirá el mismo observador cuando la nave se mueve con una velocidad de $2,4 \cdot 10^8$ m/s?
- 3) ¿Cuál debe ser la velocidad de una varilla para que su longitud se reduzca a la tercera parte de la que tiene en reposo?
- 4) Una vara de 1 m de longitud se mueve con respecto a nuestro sistema de referencia con una velocidad de $0,7c$. ¿Cuál sería la longitud que mediríamos? ¿A qué velocidad debería moverse la vara para que su longitud fuera de 50 cm para nosotros?
- 5)
 - a) Determina la velocidad relativa de una regla que para un observador ligado a ella mide a 1 m y para nosotros (observadores que consideramos fijos) la medida es de 99 cm.
 - b) ¿Cuál es la masa de un cuerpo de 1 kg en movimiento con la regla, medida por nosotros?
 - c) El observador ligado al sistema móvil lleva consigo un péndulo que oscila en 2 s, ¿cuál es el período de tal péndulo observado desde el sistema fijo?
- 6) Calcula la velocidad, con respecto a nosotros, de un sistema para que la masa de los cuerpos situados en él se nos duplique. ¿Qué longitud adquirirán los cuerpos medida desde nuestro sistema en la dirección del movimiento? ¿Qué fenómeno se presentaría en la medida del tiempo?
- 7) Dos gemelos tienen 25 años de edad; entonces uno de ellos sale en un viaje por el espacio a una velocidad constante. Para el gemelo que viaja en la nave, cuando regresa, han transcurrido 6 años, mientras que su hermano que quedó en Tierra tiene entonces 43 años. ¿Cuál fue la velocidad de la nave?
- 8) Los astronautas de una nave interestelar que viaja al 99% de la velocidad de la luz deciden emplear una hora de su tiempo para la comida. ¿Cuánto dura esta para el centro de control de Tierra?
- 9) ¿Podría viajar un equipo de astronautas a un sistema estelar que se encontrara a 500 años-luz?
- 10) La masa de un electrón en reposo es $9,109 \cdot 10^{-28}$ g. Calcula:
 - a) La masa del electrón a 210000 km/s.
 - b) Su energía total.
 - c) La energía debida a su masa.
 - d) Su energía cinética.
 - e) La longitud de onda asociada a estos electrones.

- 11) La energía total de un protón es tres veces su energía en reposo.
- a) ¿Cuál es la energía en reposo del protón?
 - b) ¿Cuál es la velocidad del protón?
 - c) ¿Cuál es la energía cinética del protón?