

PROBLEMAS DE RELATIVIDAD ESPECIAL

1.- Cuando una nave espacial está en reposo relativo, su longitud es de 50 m . ¿Qué longitud medirá el mismo observador cuando la nave se mueva con una velocidad de $2,4 \cdot 10^8\text{ m/s}$?

2.- ¿A qué velocidad la masa de un cuerpo será el doble de la que tiene en reposo?

3.- Dos naves espaciales, de 150 m de longitud en reposo cada una de ellas, se mueven en sentidos contrarios con velocidades de $v = 0,6 \cdot c$ respecto de la Tierra. Calcule:

- La longitud que tiene cada nave, medida desde la Tierra.
- La longitud que tiene cada nave, medida desde la otra nave.

4.- Ben y Kamil son dos gemelos que tienen 18 años de edad. Ben emprende un viaje de ida y vuelta a la estrella Vega, situada a $26\text{ años} - \text{luz}$ de la Tierra, a una velocidad de $v = 0,98 \cdot c$. ¿Qué edades tendrán los dos hermanos cuando Ben regrese a la Tierra?

5.- La energía en reposo de un electrón es $0,511\text{ MeV}$. Halla la energía cinética y el momento lineal de un electrón en movimiento con una velocidad de $v = 0,5 \cdot c$.

6.- Un astronauta de 27 años de edad realiza un viaje a través de nuestra galaxia a la velocidad de $v = 1,8 \cdot 10^8\text{ m/s}$. Cuando regresa, el calendario terrestre indica que han transcurrido 50 años . ¿Cuántos años han transcurrido para el astronauta?

7.- Una varilla de 1 m de longitud se encuentra sobre el eje X y se mueve paralelamente a este eje con una velocidad v respecto a un observador en reposo. Calcular la velocidad v si la medida de la varilla que realiza el observador es de $0,85\text{ m}$.

8.- La masa en reposo de una partícula es de $2\text{ MeV}/c^2$ y su energía cinética es de 3 MeV . Calcular:

- Su energía.
- Su cantidad de movimiento.
- Su velocidad.

9.- Un viaje interestelar a un sistema planetario extrasolar ha durado, según los relojes de la nave, 4 años, a una velocidad constante de $0,9 \cdot c$. ¿Cuánto tiempo ha durado el viaje según el centro de control en la Tierra?

Sol.: 9,16 años.

10.- Una vara de 1 m de longitud se mueve con respecto a nuestro sistema de referencia (en reposo relativo) con una velocidad de $0,7 \cdot c$. ¿Cuál será la longitud que mediremos? ¿A qué velocidad debería moverse la vara para que su longitud fuera de 50 cm para nosotros?

Sol.: 0,714 m; $0,867 \cdot c$

11.- 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 la comida para el centro de control en la Tierra?

Sol.: 7 horas

12.- Un muón tiene una energía en reposo de 105,7 MeV y se mueve con una velocidad igual a $0,7 \cdot c$. Calcula su energía total, su energía cinética y su momento lineal.

Sol.: $E_{total} = 147,98 \text{ MeV}$; $E_c = 42,28 \text{ MeV}$; $p = 103,586 \text{ MeV}/c$

13.- Markéta y Kristýna son dos gemelas que tienen 18 años de edad. Markéta emprende un viaje de ida y vuelta a la estrella Sirio, situada a 8,7 años – luz de la Tierra, a una velocidad de $0,95 \cdot c$. ¿Qué edades tendrán las gemelas cuando Markéta regrese a la Tierra?

Sol.: 23,72 y 36,31 años respectivamente.

14.- Un mesón π^0 tiene una energía en reposo de 135 MeV y se mueve con una velocidad de $0,85 \cdot c$. Determina:

- Su energía total.
- Su energía cinética.
- Su momento lineal.

Sol.: $E_{total} = 256,23 \text{ MeV}$; $E_c = 121,23 \text{ MeV}$; $p = 217,8 \text{ MeV}/c$

15.- La energía total de una partícula es el doble que su energía en reposo. ¿Con qué velocidad se mueve?

Sol.: $0,866 \cdot c$