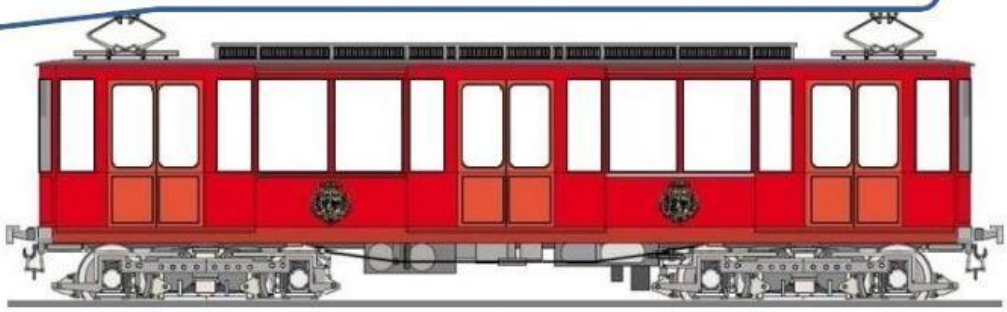
EL EXTRAÑO CASO DEL FANTASMA DEL TREN

Y LOS SISTEMAS DE REFERENCIA INERCIALES Y NO INERCIALES

Normalmente, aun con el tren en movimiento; cuando uno suelta algo, cae directamente hasta el suelo, pero algunas veces cuando el fantasma aparece, las cosas caen de forma muy extraña.



Me parece que podría tener que ver algo con el sistema de referencia

Observa el siguiente video y, con esa información, resuelve el ejercicio

LIVEWORKSHEETS

Arrastra las etiquetas hasta el lugar que les corresponda en el mapa de conceptos.

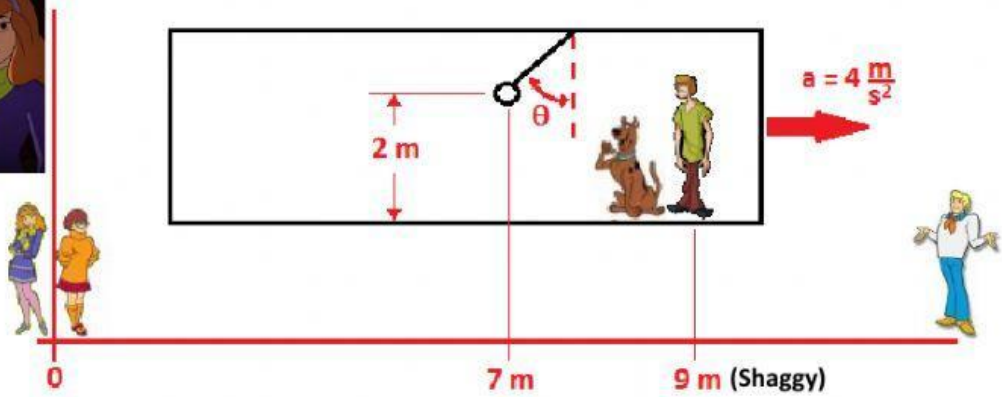
SISTEMAS DE REFERENCIA

se clasifican en

Inerciales	No Inerciales
en cuanto a su velocidad	
en cuanto a su aceleración	
en cuanto a las leyes de Newton	
su expresión matemática es	
aparición de fuerzas ficticias	

- se cumplen evidentemente las Leyes de Newton
- No se requiere agregar fuerzas ficticias
- $\Sigma F_{reales} + \Sigma F_{ficticias} = 0$
- $\Sigma F_{reales} = m\,a$
- $a \neq 0$ (son acelerados)
- aparentemente no se cumplen las Leyes de Newton
- Aparecen fuerzas ficticias para justificar lo observado
- su velocidad cambia de magnitud o de dirección
- están e reposo o con MRU
- $a = 0$ (no hay aceleración)

Para investigar este misterioso caso, parte del equipo estaría observando a bordo del tren y parte observando desde tierra. En efecto, cuando el tren se movía con aceleración constante de 4 m/s^2, Shaggy, a bordo de este, pudo observar como una fuerza misteriosa movía un péndulo hacia atrás con un ángulo de 67.8°, lo cual lo dejó temblando y aterrado junto con Scooby.

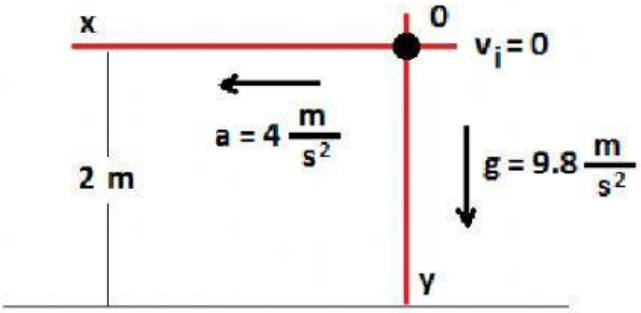


LIVEWORKSHEETS

Pero para los que estaban en tierra, el péndulo se movía hacia adelante. Justo en ese momento, Shaggy cortó el hilo del péndulo y observó cómo esa fuerza misteriosa se lo llevaba hacia atrás, mientras caía hasta la parte trasera del vagón. Aunque para los observadores, en tierra, caía aproximadamente donde estaba Shaggy inicialmente.

Con esa información podemos analizar lo que tuvo que haber visto Shaggy, sin la intervención del Fantasma, así sabremos si él realmente afectó los resultados.

A bordo, se ve que comienza a caer desde el reposo, que la aceleración del tren se dirige hacia atrás y la aceleración gravitacional hacia abajo (ver figura).

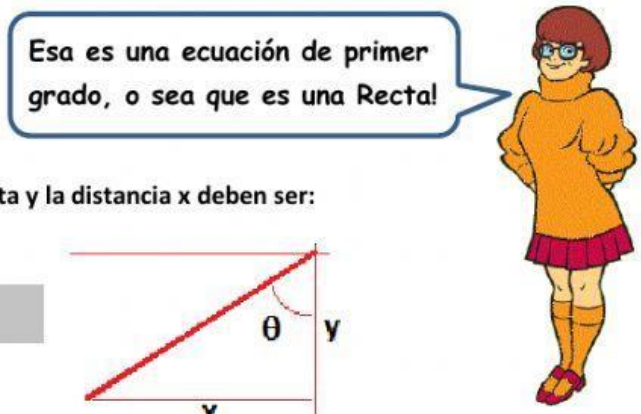


En cada uno de los ejes es un movimiento acelerado, y la relación de y con x sería:

$$x = \frac{a\,t^2}{2} \qquad y = \frac{g\,t^2}{2}$$

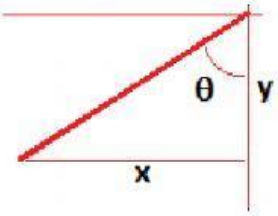
$$\frac{y}{x} = \frac{\frac{g\,t^2}{2}}{\frac{a\,t^2}{2}} = \frac{g}{a}$$

$$\boxed{y = \frac{g}{a}\,x}$$



Entonces la pendiente, el ángulo de inclinación de esa recta y la distancia x deben ser:

pendiente $m = \frac{g}{a} = \frac{\square\ \frac{m}{s^2}}{\square\ \frac{m}{s^2}}$ $\qquad m = \square$

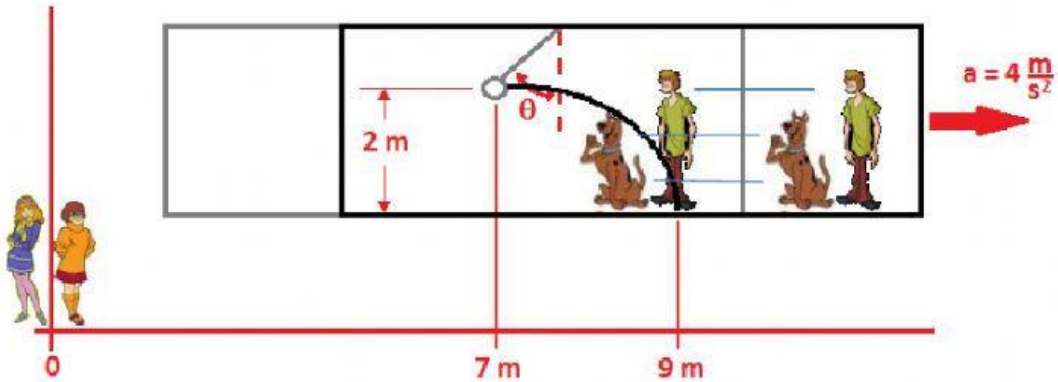


ángulo de inclinación: $\theta = \tan^{-1}(m)$ $\qquad \theta = \square\ °$ (Redondeado con un decimal)

como $\tan\theta = \frac{y}{x}$ ➡ $x = y\tan\theta = (\square\ m)(\tan\square\ °)$

$$\boxed{x = \square\ m}$$

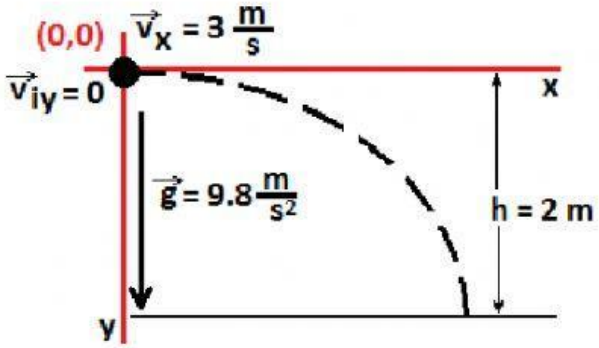
¿La distancia calculada es congruente con la distancia a la que observó Shaggy? $\square$



LIVEWORKSHEETS

Al momento de cortar la cuerda, la esfera se "desconecta" del tren; ya no acelera junto con él, sino que sale proyectado hacia el frente con la velocidad que tenía en ese instante.

Entonces, ¡¡¡ Realmente se trata de un Tiro Horizontal !!! ...



$x = v_x t$ (MRU) $\longrightarrow$ $\boxed{t = \frac{x}{v_x}}$

sustituyendo t

$y = \frac{g t^2}{2}$ (Caída libre) $\longrightarrow$ $y = \frac{g}{2}\left(\frac{x}{v_x}\right)^2$ $\longrightarrow$ $\boxed{y = \left(\frac{g}{2 v_x^2}\right) x^2}$

despejando x:

$x = \sqrt{\frac{2 v_x^2 y}{g}}$ $\quad x = \sqrt{\frac{2(____\ \frac{m}{s})^2(____\ m)}{____\ \frac{m}{s^2}}}$ $\quad \boxed{x = ____\ m}$ (con 1 decimal)

Entonces cayó a x = _____ m + _____ m = _____ m (con 1 decimal) más adelante.

¿La distancia calculada es congruente con la distancia a la que observaron desde tierra? _____

OTRAS PREGUNTAS

Podríamos considerar a Shaggy (observador móvil) como Sistemas de referencia _____

Podríamos considerar a los observadores, desde tierra, como Sistemas de referencia _____

Si existiera un observador externo al tren, que se desplace en la misma dirección y sentido que éste, y además, que tuviera la misma aceleración; podríamos considerar que, con respecto al tren, es un sistema de referencia _____

Si el tren marchara con velocidad constante y se cortara la cuerda del péndulo; podría decirse que Shaggy, al observar la caída de la esfera, se puede considerar como un sistema de referencia _____

LIVEWORKSHEETS