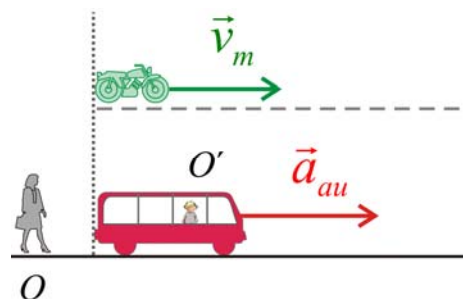


Problema de cinemática (movimiento relativo)

3.- Un niño se monta en un autobús mientras despide a su madre que se queda en reposo en la acera. El autobús arranca con una aceleración constante en el mismo instante la madre ve que pasa una moto con una velocidad de 18 m/s.

- Calcular la aceleración del autobús con respecto a la madre si el niño observa que la moto tarda 6 s en pararse.
- la velocidad y la posición de la moto para la madre y para el niño transcurridos 10 s.
- ¿Cuánto tiempo tiene que pasar para que el autobús alcance a la moto? ¿Cuál es la aceleración de la moto para la madre y para el niño?



a)

El autobús (O') es un sistema de referencia uniformemente acelerado con respecto a O , con $A = a_{\text{aut}}$.

$$\vec{v}' = \vec{v} - \vec{A}t \Rightarrow v' = v - a_{\text{aut}} t$$

v' velocidad de la moto observada por el niño en el autobús

v velocidad observada por la madre $\Rightarrow v = 18 \text{ ms}^{-1}$

Cuando $t = 6 \text{ s}$ el niño observa que la moto se para ($v' = 0$), luego:

$$v' = v - a_{\text{aut}} t = 0 \Rightarrow 0 = 18 - 6a_{\text{aut}} \Rightarrow a_{\text{aut}} = \frac{18}{6} = 3 \quad \boxed{a_{\text{aut}} = 3 \text{ ms}^{-2}}$$

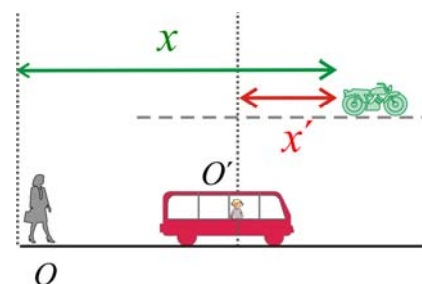
b)

Para la madre (O) la moto se mueve con velocidad constante (18 ms^{-1})

luego: $x = v t \Big|_{t=10} = 18 \times 10 = 180 \text{ m}$

El niño (O') es un sistema de traslación uniformemente acelerado (con a_{aut}), luego la posición que él observa (x') viene dada por:

$$x' = x - \frac{1}{2} a_{\text{aut}} t^2 \Big|_{t=10} = 180 - \frac{1}{2} 3 \times 10^2 = 30 \text{ m}$$



c)

Para que el autobús alcance a la moto se debe cumplir: $x' = 0$

$$x' = x - \frac{1}{2} a_{\text{aut}} t^2 \quad \text{en donde } x = vt, \text{ sustituyendo datos: } x' = 18t - \frac{1}{2} 3t^2 = 0 \Rightarrow \boxed{t = 12 \text{ s}}$$

Para la madre (O), la moto lleva velocidad constante luego: $a = 0$

Para el niño (O') se cumple: $a' = a - a_{\text{aut}} \Rightarrow \boxed{a' = -3 \text{ ms}^{-2}}$