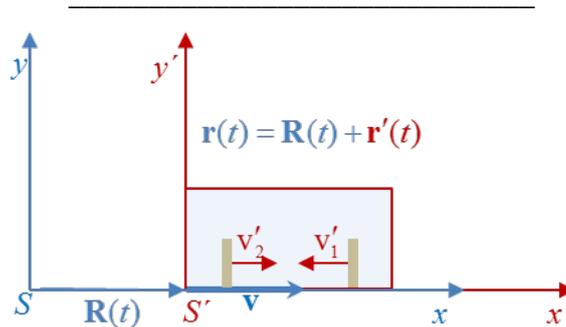


- 9.- Un autobús que parte del reposo puede adquirir una velocidad constante $v = 40$ km/h en 8 s. Un pasajero sube al autobús por la parte posterior y avanza hacia la parte delantera con una velocidad $v_1 = 2$ km/h respecto al autobús. Otro pasajero, para bajar, desea avanzar desde la parte delantera hacia la trasera con $v_2 = 3$ km/h, también respecto al autobús. Hallen durante la arrancada y cuando el autobús marcha con velocidad constante de 40 km/h.
- La velocidad y la aceleración del pasajero que sube respecto a un observador parado en la acera.
 - La velocidad y la aceleración del pasajero que quiere bajar respecto al mismo observador.
 - La velocidad y la aceleración del pasajero que sube respecto al que quiere bajar.



- Un observador en la vía estaría en el sistema de referencia en reposo S . El sistema de referencia ligado al autobús lo denominaremos S' .
 Velocidad del autobús, $v = 40$ km/h = 11.11 m/s en 8 s; $a = 11.11/8 = 1.39$ m/s².
 Velocidad pasajero 1: $v'_1 = 2$ km/h = 0.56 m/s. $\mathbf{v}'_1 = -v'_1 \mathbf{u}_x$.
 Velocidad pasajero 2: $v'_2 = 3$ km/h = 0.83 m/s. $\mathbf{v}'_2 = v'_2 \mathbf{u}_x$.
 La relación de velocidades y aceleraciones es:

$$\begin{aligned}\mathbf{r}_i(t) &= \mathbf{R}(t) + \mathbf{r}'_i(t) \\ \mathbf{v}_i(t) &= \mathbf{v}(t) + \mathbf{v}'_i(t) \\ \mathbf{a}_i(t) &= \mathbf{a}(t) + \mathbf{a}'_i(t)\end{aligned}$$

Que en el caso del pasajero-1, durante los 8 s de aceleración, es:

$$\begin{aligned}\mathbf{v}_1(t) &= 1.39 \cdot t \mathbf{u}_x - 0.56 \mathbf{u}_x = (1.39t - 0.56) \mathbf{u}_x \\ \mathbf{a}_1(t) &= 1.39 \mathbf{u}_x\end{aligned}$$

Y al cabo de los 8 s, la aceleración es cero y la velocidad uniforme de valor:

$$\mathbf{v}_1 = 10.55 \mathbf{u}_x$$

- En el caso del pasajero-2, durante los 8 s de aceleración, es:

$$\begin{aligned}\mathbf{v}_2(t) &= 1.39 \cdot t \mathbf{u}_x + 0.83 \mathbf{u}_x = (1.39t + 0.83) \mathbf{u}_x \\ \mathbf{a}_2(t) &= 1.39 \mathbf{u}_x\end{aligned}$$

Y al cabo de los 8 s, la aceleración es cero y la velocidad uniforme de valor:

$$\mathbf{v}_2 = 11.94 \mathbf{u}_x$$

- En este caso, la velocidad de 1, respecto de 2, sería:

$$\begin{aligned}\mathbf{r}_{21} &= \mathbf{r}_1 - \mathbf{r}_2 \\ \mathbf{v}_{21} &= \mathbf{v}_1 - \mathbf{v}_2 = 10.55 \mathbf{u}_x - 11.94 \mathbf{u}_x = -1.39 \mathbf{u}_x\end{aligned}$$

Y la aceleración: $\mathbf{a}_{21} = \mathbf{a}_1 - \mathbf{a}_2 = 0$

Y respecto de S' ,

$$\mathbf{r}'_{21} = \mathbf{r}'_1 - \mathbf{r}'_2$$

$$\mathbf{v}'_{21} = \mathbf{v}'_1 - \mathbf{v}'_2 = -0.56\mathbf{u}_x - 0.83\mathbf{u}_x = -1.39\mathbf{u}_x$$

La aceleración: $\mathbf{a}'_{21} = \mathbf{a}'_1 - \mathbf{a}'_2 = \mathbf{a}\mathbf{u}_x - \mathbf{a}\mathbf{u}_x = 0$