## Ejercicio 1

Un vehículo se desplaza a lo largo del eje *x* de un sistema de referencia. Su aceleración está dada por $a_x=-2x$, donde "*x*" se mide en [m] y "*a*" está dada en [m/s$^2$]. Halle la relación entre la velocidad ($v_x$) y la posición ($x$), suponiendo que cuando $x=0$, $v_x=0,60$[m/s].

**Solución**

En la presente situación es claro que la aceleración es variable, pues depende de la posición del móvil (o sea, aquí las relaciones para el MRUA, no son útiles)

Como

$$a_x = \frac{dv_x}{dt}$$

Entonces

$$a_x = \frac{dv_x}{dx}\cdot\frac{dx}{dt} \qquad \text{(regla de la cadena)}$$

$$a_x = \frac{dv_x}{dt}\cdot v_x$$

$$-2x = v_x\frac{dv_x}{dt}$$

$$-2xdx = v_x dv_x$$

O sea,

$$v_x dv_x + 2xdx = 0$$

Al integrar se obtiene

$$\frac{v_x^2}{2} + x^2 = C$$

Para $x=0$, $v_x$=0,60[m/s]

$$\frac{0,60^2}{2} = C$$

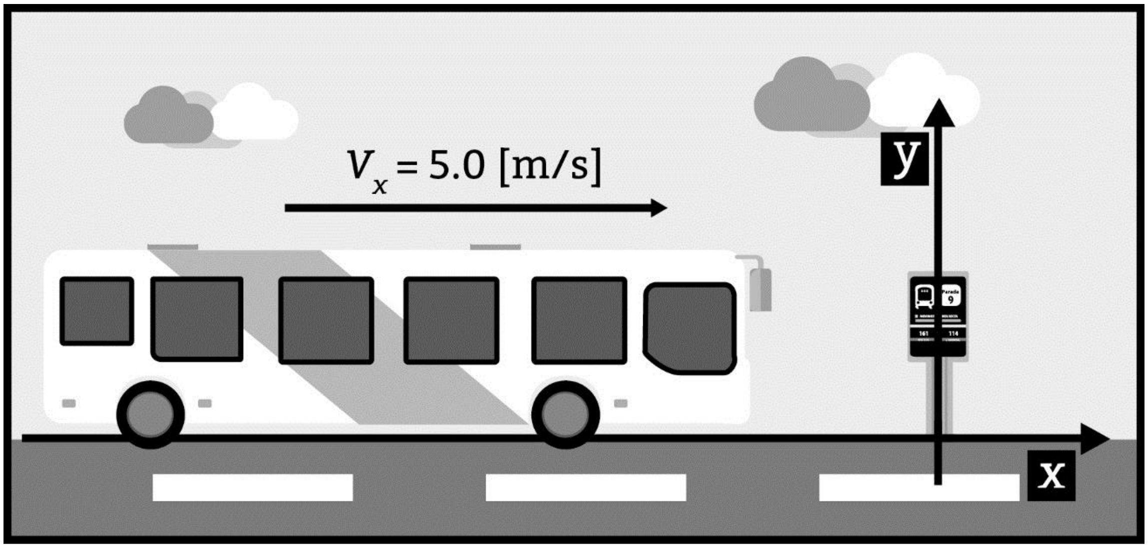
$$C = 0,18[m^2/s^2]$$

Así,

$$v_x^2 + 2x^2 = 0,36$$

$$v_x = \pm\sqrt{0,36-2x^2}\,[m/s]$$

## ➢ *Ejercicio 2*




Un bus del Transantiago viaja con rapidez de 5,0[m/s] y al pasar por una paradero lleno de estudiantes comienza a acelerar con aceleración constante de 2.0 [m/s$^2$]. Determine: a) la distancia a la cual se encuentra del paradero a los 3,0[s]; b) la velocidad del bus a los 3,0[s] c) la distancia a la cual se encuentra del paradero cuando su rapidez es de 14 [m/s] (aproximadamente 50[km/h]).

**Solución**

a) La situación planteada se refiere a un movimiento en línea recta (sobre el eje *x*) y con aceleración constante. Si se considera el instante $t = 0$ justo cuando el bus pasa frente al paradero, entonces la posición inicial $x_0$ es cero, ya que el paradero se toma en el origen del sistema de coordenadas. Entonces la rapidez para $t = 0$ es 5,0[m/s], la aceleración es 2,0[m/s$^2$] y la posición del bus está dado por

$$x = x_0 + v_{0_x} \cdot t + \frac{1}{2} a_x \cdot t^2$$

$$x = 5,0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot 2,0 \cdot t^2$$

Al evaluar la relación anterior en *t=3,0*[s], se obtiene la posición para ese instante

$$x(3,0) = 5,0 \cdot 3,0 + \frac{1}{2} \cdot 2,0 \cdot (3.0)^2$$

$$x(3,0) = 24[m]$$

b) La velocidad tiene solo componente en "el eje *x*", y está dada por

$$\vec{v} = \left(v_{0_x} + a_x t\right)\hat{i} = \left(5.0 + 2.0t\right)\hat{i}$$

Al evaluar la relación anterior con *t=3,0*[s], se obtiene la velocidad para ese instante

$$\vec{v}(3,0) = \left(5.0 + 2.0 \cdot 3.0\right)\hat{i}$$
$$\vec{v}(3,0) = 11\hat{i}\left[m/s\right]$$

c) Al reemplazar los valores hallados en la relación independiente del tiempo,

$$v_x^{\ 2} - v_{0_x}^2 = 2 \cdot a_x \cdot \left(x - x_0\right)$$
$$14^2 - 5,0^2 = 2 \cdot 2,0 \cdot \left(x - 0\right)$$
$$x = 43[m]$$

## *Ejercicio 3*

Una partícula, que se mueve sobre el eje *x* con aceleración constante de 2[m/s²], se encuentra a 11[m] del origen en t = 2[s] y a 41 [m] del origen en t = 5[s]. Determine la posición y rapidez inicial de la partícula.

**Solución**

Dado que la partícula se mueve con aceleración constante, su posición puede expresarse como

$$x(t) = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

Como $a = 2[m/s^2]$ $\quad x(2) = 11\left[m\right]$ y $x(5) = 41\left[m\right]$

Al reemplazar estos valores se halla

$$x(2) = 11 = x_0 + v_0\left(2\right) + \frac{1}{2}2\left(2\right)^2 \qquad (1)$$

$$x(5) = 41 = x_0 + v_0\left(5\right) + \frac{1}{2}2\left(5\right)^2 \qquad (2)$$

Reordenando las ecuaciones (1) y (2), se tiene un sistema de dos incógnitas con dos ecuaciones.

$$\left.\begin{array}{r} 7 = x_0 + 2v_0 \\ 16 = x_0 + 5v_0 \end{array}\right|$$

Para resolver el sistema se puede utilizar las reglas de Kramer, de modo que

$$x_0 = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 5 & 16 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 1 \end{vmatrix}} = \frac{32-35}{2-5} = 1[m] \qquad v_0 = \frac{\begin{vmatrix} 7 & 1 \\ 16 & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 1 \end{vmatrix}} = \frac{7-16}{2-5} = 3[m/s]$$