



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO



Elementos de física

Clase 4

David González, PhD.

Profesor Principal

Escuela de Ingeniería, Ciencia y Tecnología

Febrero 8, 2023

Capítulo 2 – Movimiento rectilíneo con aceleración constante

Derivación de ecuaciones de movimiento rectilíneo con aceleración constante

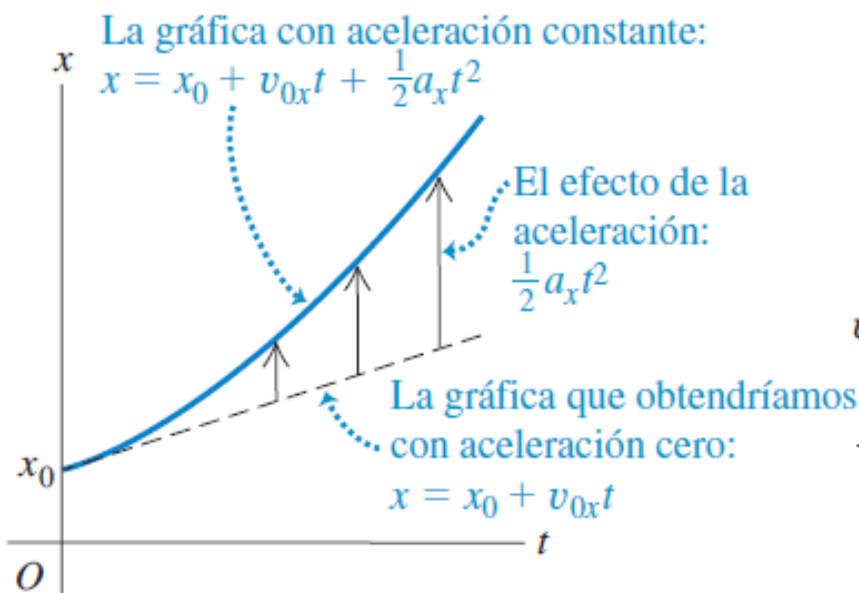


Capítulo 2 – Movimiento rectilíneo con aceleración constante

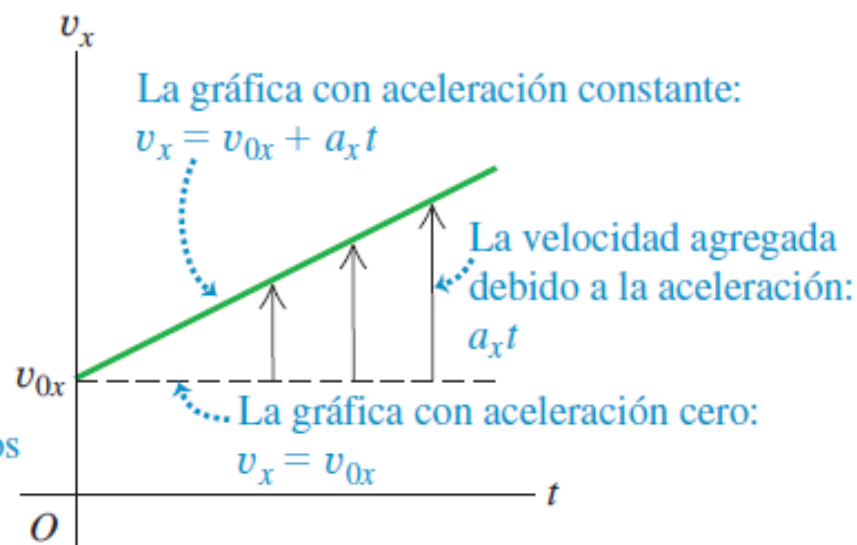


2.19 Cómo una aceleración constante influye en a) la gráfica $x-t$ y b) la gráfica v_x-t de un cuerpo.

a) Gráfica $x-t$ para un objeto que se mueve con aceleración constante positiva



b) La gráfica v_x-t para el mismo objeto



Capítulo 2 – Movimiento rectilíneo con aceleración constante



Tabla 2.4 Ecuaciones de movimiento con aceleración constante

Ecuación	Cantidades que incluye
$v_x = v_{0x} + a_x t$ (2.8)	$t \quad v_x \quad a_x$
$x = x_0 + v_{0x} t + \frac{1}{2} a_x t^2$ (2.12)	$t \quad x \quad a_x$
$v_x^2 = v_{0x}^2 + 2a_x(x - x_0)$ (2.13)	$x \quad v_x \quad a_x$
$x - x_0 = \left(\frac{v_{0x} + v_x}{2} \right) t$ (2.14)	$t \quad x \quad v_x$



Capítulo 2 – Movimiento rectilíneo con aceleración constante



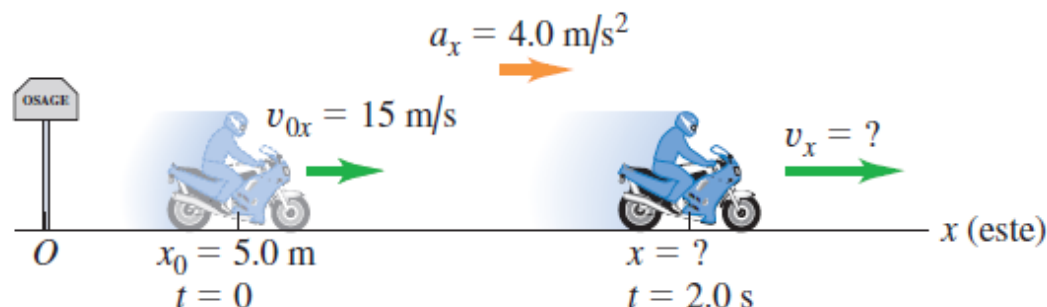
Ejercicio en clase:

Un motociclista que viaja al este cruza una pequeña ciudad y viaja con aceleración constante de 4.0 m/s^2 después de pasar los límites de la ciudad (figura 2.20). En el tiempo $t = 0$, está a 5.0 m al este del letrero de límite de la ciudad, y se desplaza al este a 15 m/s . *a)* Calcule su posición y velocidad en $t = 2.0 \text{ s}$. *b)* ¿Dónde está el motociclista cuando su velocidad es de 25 m/s ?



Capítulo 2 – Movimiento rectilíneo con aceleración constante

2.20 Un motociclista que viaja con aceleración constante.



EJECUTAR: a) Como conocemos los valores de x_0 , v_{0x} y a_x , la tabla 2.4 nos dice que podemos obtener tanto la posición x en $t = 2.0 \text{ s}$, usando la ecuación (2.12), como la velocidad v_x , en ese instante, con la ecuación (2.8):

$$\begin{aligned} x &= x_0 + v_{0x}t + \frac{1}{2}a_xt^2 \\ &= 5.0 \text{ m} + (15 \text{ m/s})(2.0 \text{ s}) + \frac{1}{2}(4.0 \text{ m/s}^2)(2.0 \text{ s})^2 \\ &= 43 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_x &= v_{0x} + a_xt \\ &= 15 \text{ m/s} + (4.0 \text{ m/s}^2)(2.0 \text{ s}) = 23 \text{ m/s} \end{aligned}$$

b) Queremos encontrar el valor de x cuando $v_x = 25 \text{ m/s}$, pero no conocemos el momento en que el motociclista lleva tal velocidad. La tabla 2.4 nos dice que debemos utilizar la ecuación (2.13), que incluye x , v_x y a_x , pero *no* incluye a t :

$$v_x^2 = v_{0x}^2 + 2a_x(x - x_0)$$

Despejando x y sustituyendo los valores conocidos, obtenemos

$$\begin{aligned} x &= x_0 + \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x} \\ &= 5.0 \text{ m} + \frac{(25 \text{ m/s})^2 - (15 \text{ m/s})^2}{2(4.0 \text{ m/s}^2)} = 55 \text{ m} \end{aligned}$$



Capítulo 2 – Movimiento rectilíneo con aceleración constante



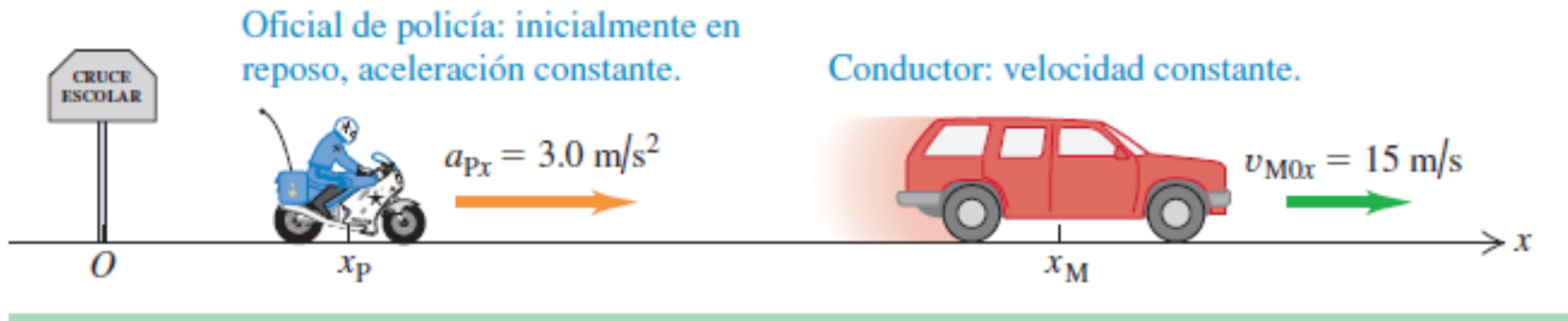
Ejercicio en clase:

Una persona conduce su vehículo con rapidez constante de 15 m/s (aproximadamente 34 mi/h) y pasa por un cruce escolar, donde el límite de velocidad es de 10 m/s (aproximadamente 22 mi/h). En ese preciso momento, un oficial de policía en su motocicleta, que está detenido en el cruce, arranca para perseguir al infractor, con aceleración constante de 3.0 m/s^2 (figura 2.21a). *a)* ¿Cuánto tiempo pasa antes de que el oficial de policía alcance al infractor? *b)* ¿A qué rapidez va el policía en ese instante? *c)* ¿Qué distancia total habrá recorrido cada vehículo hasta ahí?



Capítulo 2 – Movimiento rectilíneo con aceleración constante

a)

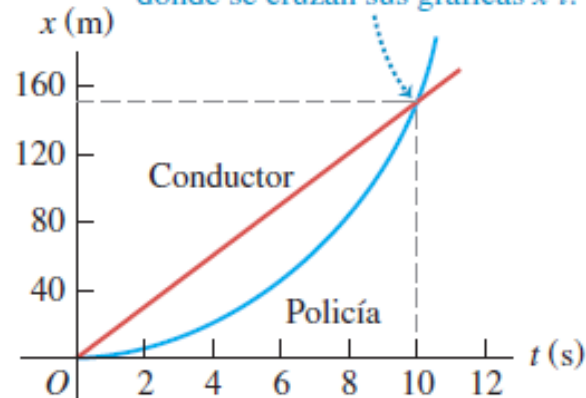


Capítulo 2 – Movimiento rectilíneo con aceleración constante

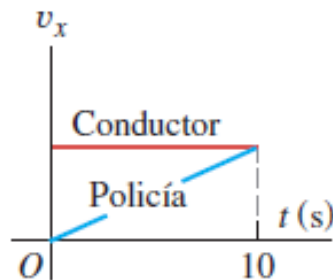


b)

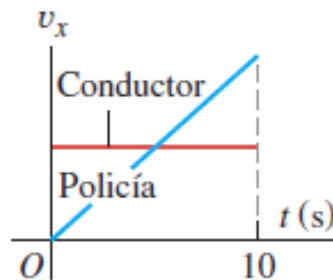
El policía y el conductor se encuentran en el instante t donde se cruzan sus gráficas $x-t$.



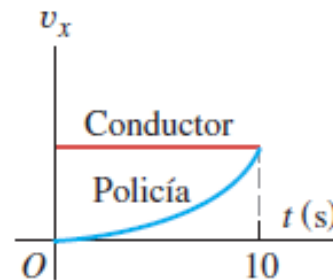
a)



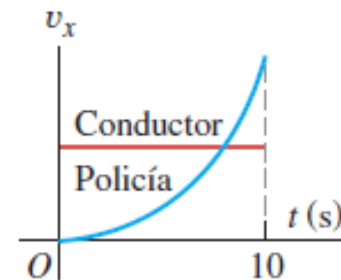
b)



c)



d)



Bibliografía

[1] Sears & Zemansky's University Physics (13th ed.); H.D. Young, R.A. Freedman. Addison-Wesley (2012)





¿Preguntas?

David González, PhD.

Profesor Principal

Davidfeli.gonzalez@urosario.edu.co

Escuela de Ingeniería, Ciencia y Tecnología

Universidad del Rosario



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO