



FACULTAD  
DE INGENIERÍA

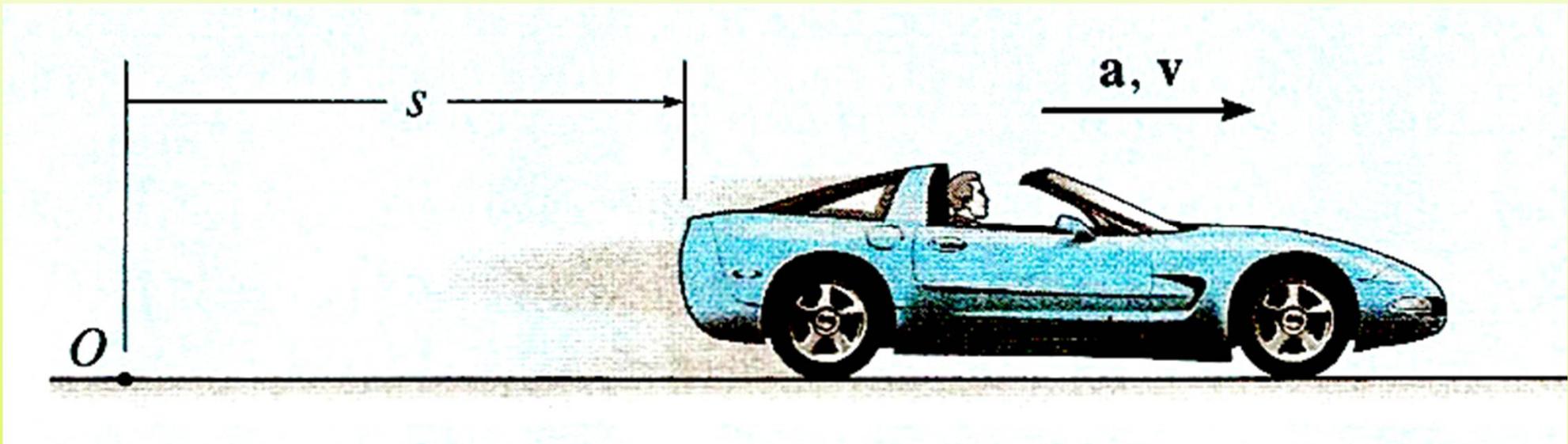
MECÁNICA APLICADA  
MECÁNICA Y MECANISMOS

# CINEMÁTICA DE PARTÍCULAS-Práctica

Ing. Carlos Barrera - 2023

**Ejerc 1) El automóvil mostrado en la figura se mueve en una línea recta de manera tal que para un tiempo corto, su velocidad es definida por  $v = 3t^2 + 2t$ , donde  $t$  se mide en s y la velocidad  $v$  en pies/s. Determine la posición y la aceleración:**

**a) Para  $t = 3$  s (para  $t = 0$  s consideramos  $s = 0$  m)**



$$v = \frac{ds}{dt} = (3t^2 + 2t)$$

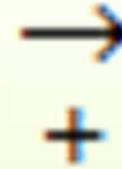
$$\int_0^s ds = \int_0^t (3t^2 + 2t) dt$$

$$s = t^3 + t^2$$

Cuando  $t = 3$  s

$$s = 3^3 + 3^2 = 36 \text{ pies}$$

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt}(3t^2 + 2t) = 6t + 2$$

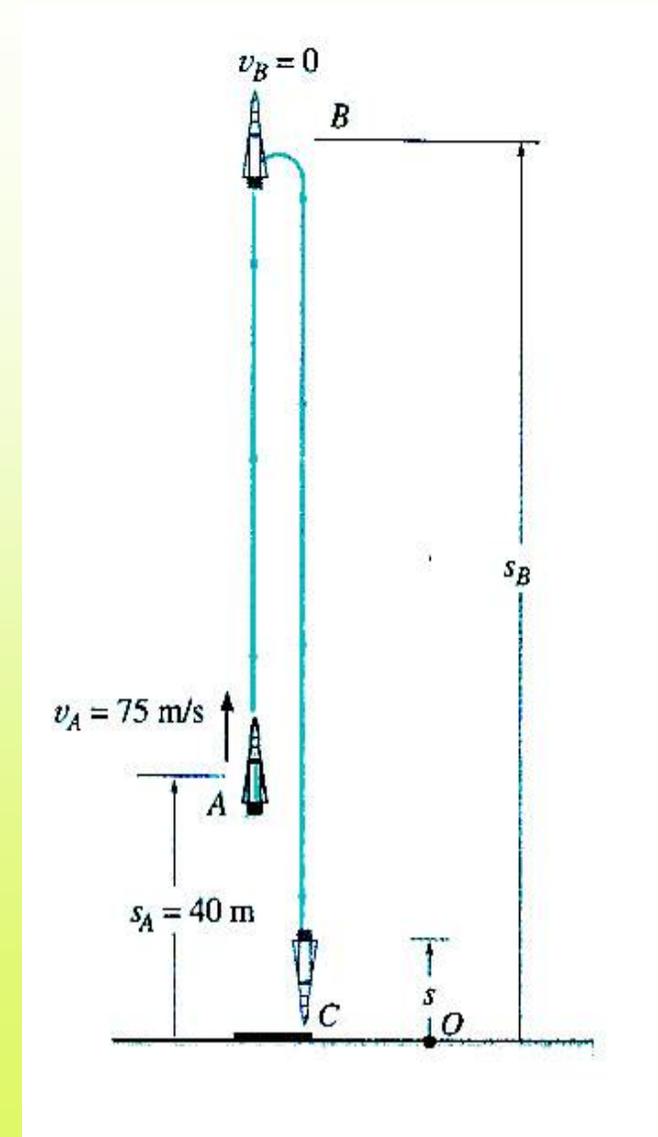


Cuando  $t = 3$  s

$$a = 6 * (3) + 2 = 20 \text{ pies} / \text{s}^2$$

**Ejerc. 2) Un cohete está ascendiendo con  $v = 75$  m/s, y cuando se encuentra a 40 m del suelo se detiene su motor.**

**Determinar la altura máxima  $s_B$  que alcanza el cohete y su velocidad justo antes de tocar el suelo. (Consideramos la gravedad constante  $a_c = 9.81$  m/s<sup>2</sup>)**



$$v_B^2 = v_A^2 + 2a_C(s_B - s_A)$$

$$0 = 75^2 + 2(-9,81)(s_B - 40)$$

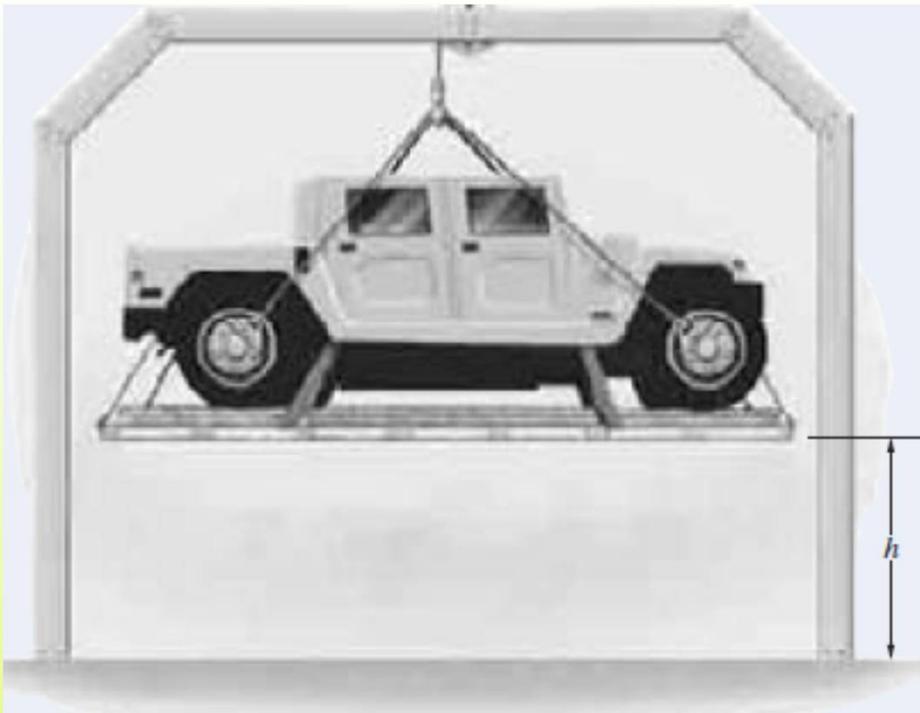
$$s_B = 327 \text{ m}$$

$$v_C^2 = v_B^2 + 2a_C(s_C - s_B)$$

$$= 0 + 2(-9,81)(0 - 327)$$

$$v_C = -80,1 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned}v_C^2 &= v_A^2 + 2a_C(s_C - s_A) \\ &= 75^2 + 2(-9,81)(0 - 40) \\ v_C &= -80,1 \text{ m/s}\end{aligned}$$



- 1) Se quiere lanzar el vehículo con paracaídas y se estima que la velocidad vertical al tocar el suelo será de 6 m/s ¿ A que altura se debe soltar para simular la caída con paracaídas?

$$\frac{dv}{dt} = a = 9,81 \text{ m/s}^2$$

**Integrando**

$$v = 9,81 * t + A$$

$$v = 0, \quad t = 0 \rightarrow A = 0$$

$$v = 9,81 * t \quad m/s$$

$$\frac{ds}{dt} = v = 9,81 * t$$

**Integrando**

$$s = 4,91 t^2 + B$$

$$v = 0, \quad t = 0 \rightarrow B = 0$$

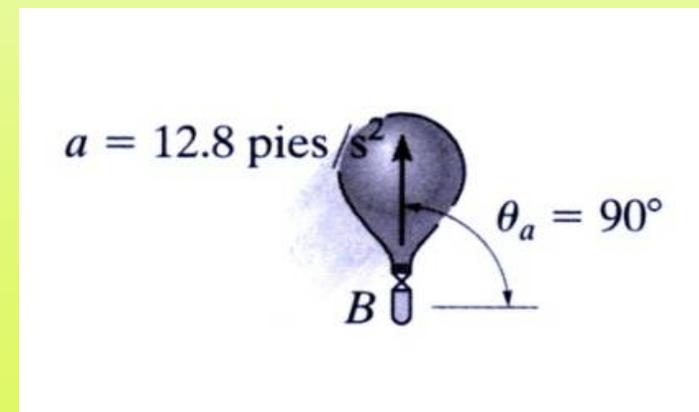
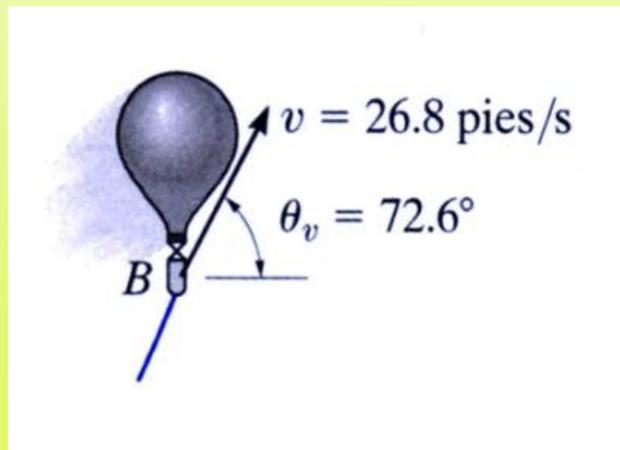
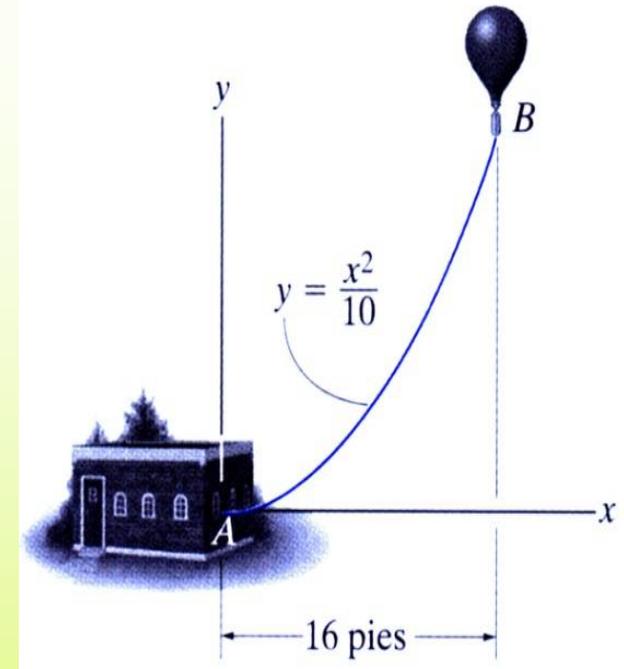
$$s = 4,91 t^2$$

$$t = \frac{v}{9,81 \frac{m}{s^2}} = \frac{6 \frac{m}{s}}{9,81} = 0,612 s$$

$$h = 4,91 t^2 = 4,91 (0,612)^2 = 1,83 m$$

Ejerc 3) La posición horizontal de un globo, mostrado en la figura, esta dada por  $x = 8t$ , con  $t$  en s y  $x$  en pies, si la ecuación de la trayectoria es  $y = x^2 / 10$ , determinar :

- La distancia del globo a la estación ubicada en A cuando  $t = 2$  s.
- La magnitud y la dirección de la velocidad para  $t = 2$  s
- Idem de la aceleración para  $t = 2$  s.



**Cuando  $t = 2s$ ,  $x = 8(2)$  pies = 16**

**$y = 16^2/10 = 25,6$  pies**

**La distancia desde A hasta B, en línea recta, es**

$$r = \sqrt{16^2 + 25,6^2} = 30,2 \text{ pies}$$

$$v_x = \dot{x} = \frac{d}{dt}(8t) = 8 \text{ pies/s}$$

$$v_y = \dot{y} = \frac{d}{dt}\left(\frac{x^2}{10}\right) = \frac{2(16)(8)}{10} = 25,6 \text{ pies/s}$$

$$v = \sqrt{8^2 + 25,6^2} = 26,8 \text{ pies/s}$$

$$\theta_v = \tan^{-1} \frac{v_y}{v_x} = \tan^{-1} \frac{25,6}{8} = 72,6^\circ$$

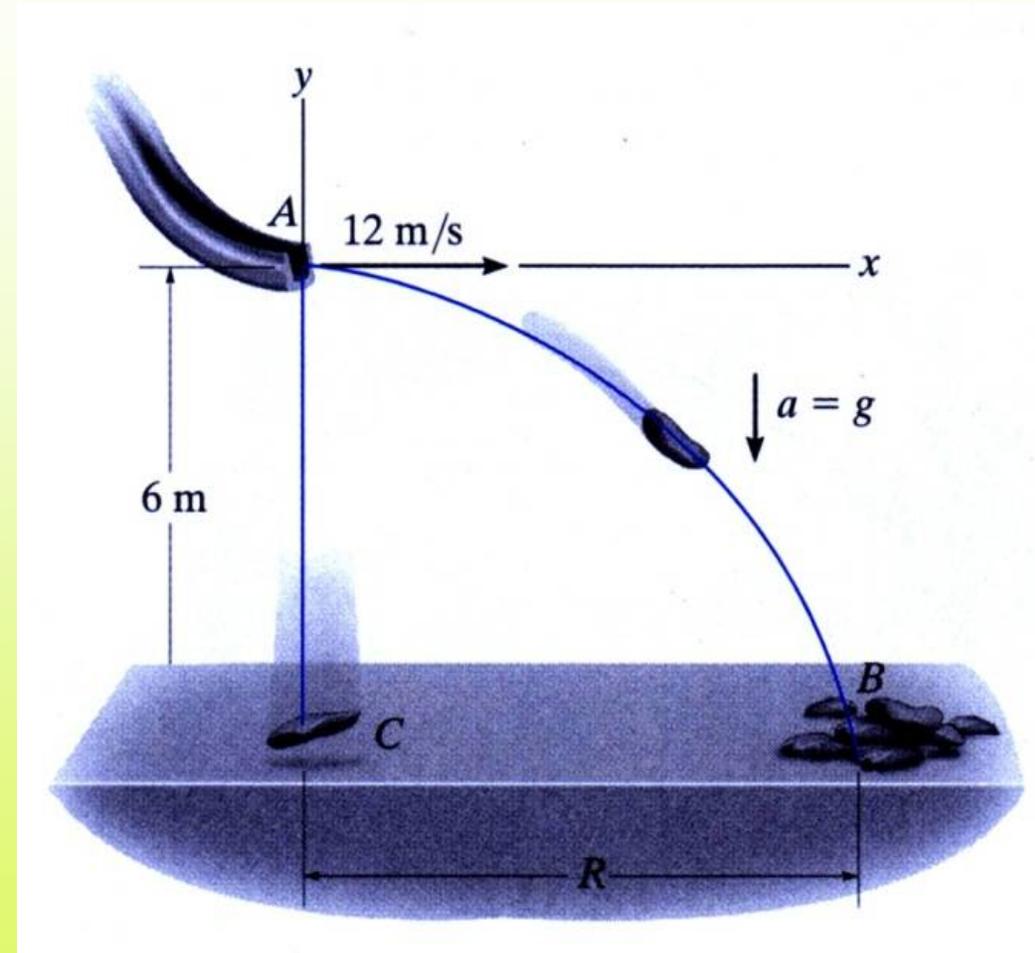
$$a_x = v_x = 0$$

$$a_y = \dot{v}_y = \frac{d}{dt} \left( \frac{2x\dot{x}}{10} \right) = \frac{2 * 8^2}{10} + 2 * 16 * \frac{0}{10} = 12,8 \text{ pies/s}^2$$

$$a = \sqrt{0^2 + 12,8^2} = 12,8 \text{ pies/s}^2$$

$$\theta_a = \tan^{-1} \frac{12,8}{0} = 90^\circ$$

**Ejerc 4) Un cuerpo resbala por la rampa, con velocidad de 12 m/s. Si la altura de la rampa con respecto al piso es de 6 m, calcule el tiempo necesario para que el cuerpo llegue al suelo y la distancia  $R$  donde los cuerpos empiezan a apilarse**



$$y = y_0 + (v_0)t_{AB} + \frac{1}{2}a_c t_{AB}^2$$

$$-6 = 0 + 0 + \frac{1}{2}(-9,81)t_{AB}^2$$

$$t_{AB} = 1,11s$$

$$x = x_0 + v_0 t_{AB}$$

$$R = 0 + 12 * (1,11) = 13,3 m$$