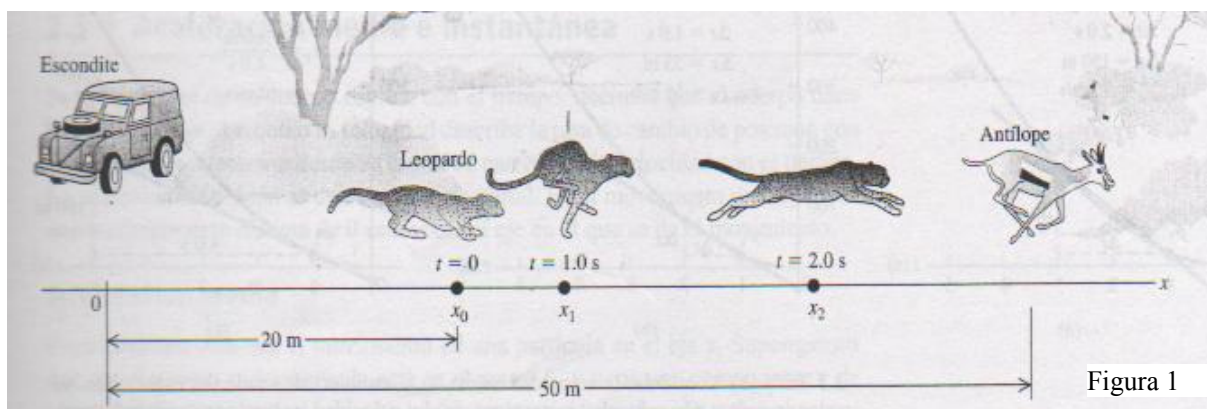


Trabajo Práctico N° 1
Movimiento en línea recta

Problema 1. Un leopardo está 20 m al este del escondite de un observador (Figura 1). En $t = 0$, el leopardo ataca a un antílope en una distancia 50 m al este del observador. El leopardo corre en línea recta. Un análisis posterior revela que, durante los primeros 2 s del ataque, la coordenada x del leopardo varió con el tiempo según la ecuación $x = 20 \text{ m} + (5 \text{ m/s}^2) t^2$. (Las unidades de los números 20 y 5 deben ser las mostradas para que la expresión sea dimensionalmente congruente). a) Obtenga el desplazamiento del leopardo entre $t_1 = 1 \text{ s}$ y $t_2 = 2 \text{ s}$. b) Calcule la velocidad media en dicho intervalo. c) Calcule la velocidad instantánea en $t_1 = 1 \text{ s}$ tomando $\Delta t = 0,1 \text{ s}$, luego $\Delta t = 0,01 \text{ s}$, luego $\Delta t = 0,001 \text{ s}$. d) Deduzca una expresión general para la velocidad instantánea en función del tiempo, y con ella calcule v_x en $t = 1 \text{ s}$ y $t = 2 \text{ s}$.

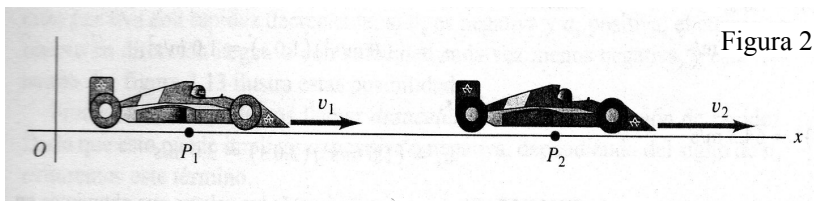


Problema 2. Una astronauta sale de un transbordador espacial en órbita para probar una unidad personal de maniobras; mientras se mueve en línea recta, su compañera a bordo mide su velocidad cada 2 s a partir del instante $t = 1 \text{ s}$:

t	v_x	t	v_x
1 s	0,8 m/s	9 s	-0,4 m/s
3 s	1,2 m/s	11 s	-1 m/s
5 s	1,6 m/s	13 s	-1,6 m/s
7 s	1,2 m/s	15 s	-0,8 m/s

Calcule la aceleración media y diga si la rapidez aumenta o disminuye para cada uno de estos intervalos: a) $t_1 = 1 \text{ s}$ a $t_2 = 3 \text{ s}$; b) $t_1 = 5 \text{ s}$ a $t_2 = 7 \text{ s}$; c) $t_1 = 13 \text{ s}$ a $t_2 = 15 \text{ s}$.

Problema 3. Suponga que la velocidad v_x del auto de la figura 2 en el tiempo t está dada por $v_x = 60 \text{ m/s} + (0,50 \text{ m/s}^2) t^2$ (Las unidades de los números 60 y 0,50 deben ser las indicadas para que la expresión sea dimensionalmente congruente). a) Calcule el cambio de velocidad entre $t_1 = 1 \text{ s}$ y $t_2 = 3 \text{ s}$. b) Calcule la aceleración media en el intervalo. c) Obtenga la aceleración instantánea en $t_1 = 1 \text{ s}$ tomando como Δt 0,1 s, después 0,01 s y luego 0,001 s. d) Deduzca una expresión para la aceleración instantánea en cualquier instante y úsela para obtener la aceleración en $t = 1 \text{ s}$ y $t = 3 \text{ s}$.



Problema 4. Un motociclista que viaja al este cruza un pequeño pueblo de la provincia y acelera apenas pasa el letrero que marca el límite de la ciudad (figura 3). Su aceleración constante es de 4 m/s^2 . En $t = 0$, está a una distancia $x_0 = 5 \text{ m}$ al este del letrero, moviéndose a 15 m/s . a) Calcule su posición y velocidad en $t = 2 \text{ s}$. b) ¿Dónde está el motociclista cuando su velocidad es de 25 m/s ?

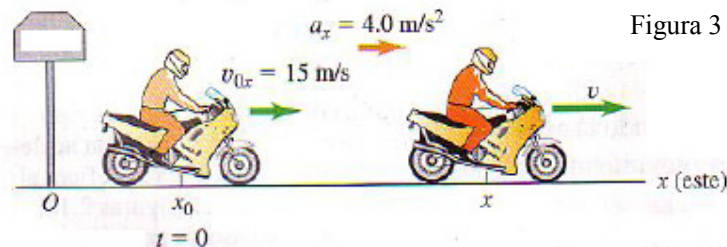


Figura 3

Problema 5. Un conductor que viaja a velocidad constante de 15 m/s pasa por un cruce de escolares cuyo límite de velocidad es de 10 m/s. En ese momento, un policía en su motocicleta que está parado en el cruce, arranca para perseguir al infractor, con aceleración constante de 3 m/s² (figura 4). a) ¿Cuánto tiempo pasa antes de que el policía alcance al infractor? b) ¿A qué velocidad va el policía en ese instante? c) ¿Qué distancia total ha recorrido cada vehículo hasta ahí?

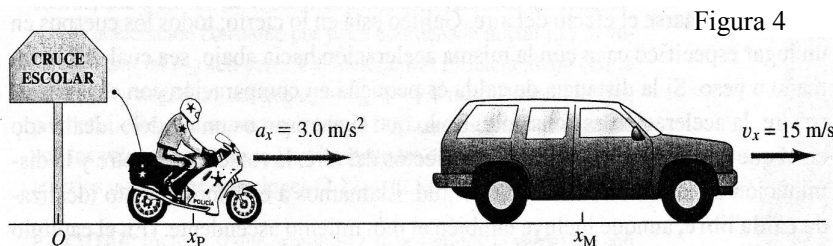


Figura 4

Problema 6. Se deja caer una moneda de un euro desde la Torre inclinada de Pisa; parte del reposo y cae libremente. Calcule su posición y velocidad después de 1, 2 y 3 s.

Problema 7. Imagine que usted lanza una pelota verticalmente hacia arriba desde la azotea de un edificio. La pelota abandona la mano en un punto a la altura del barandal de la azotea con velocidad ascendente de 15 m/s, quedando en caída libre. Al bajar, la pelota libra apenas el barandal. En este lugar, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Obtenga: a) la posición y velocidad de la pelota 1 s y 4 s después de soltarla; b) la velocidad cuando la pelota está 5 m sobre el barandal; c) la altura máxima alcanzada y el instante en que se alcanza; d) la aceleración de la pelota en su altura máxima; y e) dibuje las graficas de la posición y de la velocidad en función del tiempo.

Problema 8. Del problema anterior, determine el instante en que la pelota esta a 5 m por debajo del barandal.

Problema 9. Hector conduce una Chevi 1965 por una autopista recta. En el instante $t = 0$, cuando Hector avanza a 10 m/s en la dirección ($\hat{i}$), pasa un letrero que está en $x = 50 \text{ m}$. Su aceleración es una función del tiempo $a_x = 2 \text{ m/s}^2 - (0,10 \text{ m/s}^3)t$.

- Deduzca expresiones para su velocidad y posición en función del tiempo.
- ¿En qué momento es máxima su velocidad?
- ¿Cual es esa velocidad?
- ¿Donde está el auto cuando alcanza esa velocidad?
- Realice las graficas de x , v_x y a_x en función del tiempo.

Problema adicional

La figura 5 es una gráfica $x-t$ del movimiento de una partícula.

- ¿En cuál de los puntos P , Q , R y S es positiva la velocidad v_x ?
- ¿En cuáles es negativa?
- ¿En cuáles es cero?
- ¿En qué punto es máxima la rapidez?

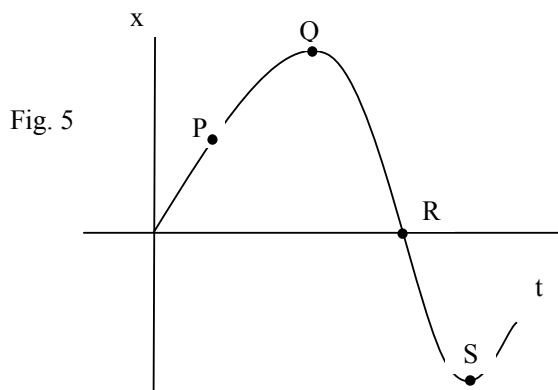


Fig. 5