



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

# FISICA I

## GUIA DE PROBLEMAS

### UNIDAD Nº2-a: CINEMÁTICA – 1D

1) En el instante en que el semáforo enciende la luz verde, un automóvil arranca con aceleración de  $2\text{m/s}^2$ . En ese mismo instante un camión, que lleva velocidad constante de  $9\text{m/s}$  alcanza y pasa al automóvil. a) ¿A qué distancia del punto de partida alcanzará el automóvil al camión? b) ¿Con qué velocidad irá el auto en ese instante? Realice las gráficas  $x-t$ ,  $v-t$  y  $a-t$  para ambos móviles (ambas curvas en el mismo gráfico)

Rta: a)  $x_e = 81\text{m}$ ; b)  $v_a = 18\text{m/s}$

2) Una partícula se mueve a lo largo de una recta con aceleración constante de  $6\text{m/s}^2$ . En el instante inicial  $t=0$  su posición y velocidad son  $x_0=1\text{m}$  y  $v_0=2\text{m/s}$ . Determinar su velocidad y posición por integración.

Rta:  $v = 6t+2$ ;  $x=3t^2+2t+1$

3) En el instante  $t=10\text{s}$  una partícula cuya trayectoria es rectilínea y su aceleración constante, se encuentra a  $80\text{m}$  del origen de coordenadas, moviéndose con una velocidad de  $-12\text{m/s}$ . Si en el instante inicial se encontraba en el origen, determinar: a) la velocidad y la aceleración iniciales, b) la distancia recorrida hasta el instante  $t=10\text{s}$ , c) dibujar las gráficas  $x(t)$ ,  $v(t)$  y  $a(t)$ .

Rta: a)  $v_0 = 28\text{m/s}$ ;  $a = -4\text{m/s}^2$ ; b)  $116\text{m}$ .

4) En un vehículo en movimiento, desde el instante en que se percibe una señal de parar hasta que se acciona el freno transcurre un tiempo, denominado tiempo de reacción, del orden de  $0,5\text{s}$ . Si la desaceleración máxima de un automóvil es de  $8\text{m/s}^2$  y debe quedar parado después de recorrer  $4\text{m}$ , determinar: a) la velocidad máxima a la cual puede circular, b) la distancia recorrida durante el frenado, c) el tiempo de frenado.

Rta: a)  $v_{\text{max}} = 5\text{m/s}$ ; b) distancia recorrida durante el frenado  $1,56\text{m}$ .



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## FISICA I

### GUIA DE PROBLEMAS

5) La gráfica de la figura es la aceleración en función del tiempo de una partícula cuyo movimiento es rectilíneo. En el instante inicial la partícula se encuentra en el origen y su velocidad  $v_0 = 5 \text{ m/s}$ . Determinar: a) la posición en  $t = 4 \text{ s}$ , b) el instante en que la velocidad tiene el mismo valor que en el origen.

$$a = -\frac{1}{4}(t - 4)^2 + 4 \left[ \text{m/s}^2 \right]$$



Rta: a)  $x(4\text{s}) = 27,46 \text{ m}$  ; b)  $t = 12 \text{ s}$

6) Una partícula cuyo movimiento es rectilíneo con aceleración  $a = 3\sqrt{v+1} [\text{m/s}^2]$  se encuentra en el instante  $1 \text{ s}$  en la posición  $x(1) = 1 \text{ m}$  moviéndose con una velocidad  $v(1) = 3 \text{ m/s}$ . Determinar: a) la posición y la velocidad en función del tiempo, b) los valores de la posición, la velocidad y la aceleración para  $t = 3 \text{ s}$ .

Rta: a)  $v = \frac{9}{4}t^2 + \frac{3}{2}t - \frac{3}{4}$ ;  $x(t) = \frac{3}{4}(t^3 + t^2 - t) + \frac{1}{4}$ ; b)  $a(3) = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ;  $v(3) = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  ;  $x(3) = 25 \text{ m}$

7) Una partícula con movimiento rectilíneo tiene una velocidad dada por  $v = 20 - 5x$  en  $\text{m/s}$ . En el instante inicial la partícula se encuentra en el origen. Determinar: a) la ecuación del movimiento, b) la velocidad y aceleración en función del tiempo, c) el instante en que la velocidad es nula y el desplazamiento hasta detenerse.

Rta: a)  $x = 4(1 - e^{-5t})$ ; b)  $v = 20 e^{-5t}$  ;  $a = -100 e^{-5t}$ ; c)  $t = \infty$ ;  $x(\infty) = 4 \text{ m}$



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## FISICA I

### GUIA DE PROBLEMAS

8) Dos partículas se mueven sobre la misma recta habiendo iniciado sus movimientos simultáneamente. La partícula 1 está inicialmente en reposo pero tiene una aceleración de  $1\text{ m/s}^2$  durante los primeros 3 s. Entre los 3 s y 9 s su aceleración es nula y, a partir de ese instante, su aceleración tiene el valor inicial. La segunda partícula tiene una velocidad inicial de  $8\text{ m/s}$  y una aceleración de  $-0,5\text{ m/s}^2$  durante los primeros 5s; a continuación se anula y vuelve a tener el valor inicial a partir del segundo 10. Determinar: a) el instante  $t$  en que ambas partículas tienen la misma velocidad, b) el valor de dicha velocidad, c) gráfica  $v-t$ .

Rta: a)  $t = 11\text{ s}$ ; b)  $5\text{ m/s}$

9) Un cuerpo inicialmente en reposo se encuentra en el origen y comienza a moverse en una trayectoria rectilínea con una aceleración  $a(t) = m e^{-nt}$  donde  $m$  y  $n$  son constantes. Calcule la velocidad del cuerpo y el espacio recorrido en un tiempo  $t$ .

Rta:  $v(t) = -\frac{m}{n} e^{-nt} + \frac{m}{n}$ ;  $x(t) = \frac{m}{n^2} e^{-nt}$

10) Un trineo impulsado por motores-cohete inicia su movimiento desde el reposo con una aceleración  $a_1 = 9\text{ m/s}^2$ , debiendo obtener una velocidad de  $80\text{ m/s}$  en el punto B de la plataforma de lanzamiento de longitud  $D$ . Después de haber dejado la plataforma de lanzamiento en el punto B, el trineo empieza a desacelerarse con una  $a_2 = -0,2t\text{ m/s}^2$ , hasta detener su movimiento en el punto C.

Calcular:

a) La longitud  $D$  necesaria para la plataforma de lanzamiento. b) El tiempo requerido por el trineo para recorrer la distancia de B a C. c) La longitud requerida  $L$  entre los puntos B y C.



Rta: a)  $355,55\text{ m}$ ; b)  $28,28\text{ s}$ ; c)  $1508,49\text{ m}$



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## FISICA I

### GUIA DE PROBLEMAS

11) Un cohete se dispara verticalmente y sube con una aceleración vertical de  $20,0 \text{ cm/s}^2$  durante 1min. En ese momento se agota su combustible y continua ascendiendo como una partícula libre. a) ¿Cuál es la máxima altura que alcanza? b) ¿Cuál es el tiempo total que tarda en caer al suelo desde que despegó?

Rta: a) 367m ; b) 61,2s

12) Desde un puente que está a 45m sobre el agua se deja caer una piedra. Otra piedra se arroja verticalmente hacia abajo un segundo después. Ambas piedras llegan al agua al mismo tiempo. a) ¿Con qué velocidad se arrojó la segunda piedra? b) Realice la gráfica velocidad tiempo para ambas piedras (en el mismo gráfico).

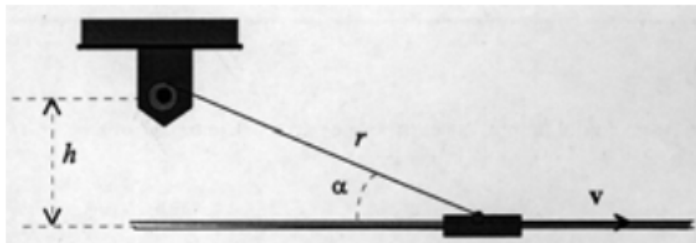
Rta: 12,2m/s (hacia abajo)

13) Un elevador asciende con una aceleración de  $1,2 \text{ m/s}^2$ . En el instante que su velocidad hacia arriba es  $2,5 \text{ m/s}$ , un perno suelto cae del techo del elevador, que está a 2,75 m del piso. Calcule: a) el tiempo que tarda el perno en llegar al piso y b) la distancia que cayó con relación al pozo del elevador.

Rta: a) 0,515 s ó 0,560 s; b) 1,45 m ó 1,54 m

### Problemas de desafío

1) Una deslizadera se mueve sobre una guía horizontal con una velocidad constante  $v$  hacia la derecha, tal como se muestra en la figura adjunta. La deslizadera está unida a un cable enrollado sobre un carrete que se encuentra a una distancia  $h$  de la guía horizontal. Determinar la variación del ángulo  $\alpha$  con el tiempo.



Rta:  $\frac{d\alpha}{dt} = -\frac{vh}{r^2}$



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

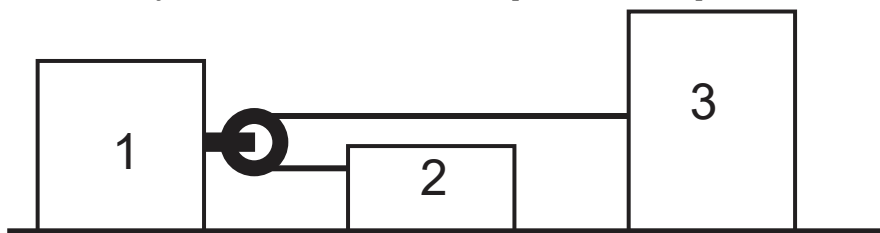


FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

## FISICA I

### GUIA DE PROBLEMAS

2) En la figura el bloque 1 se mueve hacia la izquierda con una velocidad de 1m/s, la cual decrece a razón de 0,5 m/s<sup>2</sup>, y el bloque 2 se mueve hacia la derecha con una velocidad de 2 m/s, la cual decrece con una tasa de 0,2 m/s<sup>2</sup>. Determinar la velocidad y la aceleración del bloque 3, y su velocidad y aceleración relativas respecto del bloque 2.



Rta:  $v_3 = 4\text{m/s}$  hacia la izquierda;  $a_3 = 1,2\text{m/s}^2$  hacia la derecha;  $v_{32} = 6\text{m/s}$ ;  $a_{32} = 1,4\text{m/s}^2$

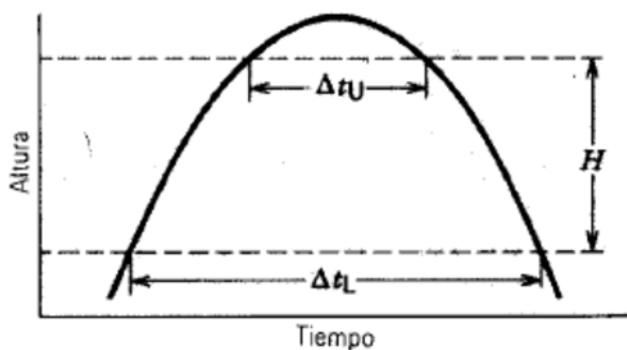
3) Considere un objeto cayendo en un fluido. a) Calcule la aceleración en función del tiempo. b) Determinar la posición en función del tiempo.

4) a) Suponiendo que la fuerza resistencia al avance está dado por  $D = bv$ , demuestre que la distancia  $y_{95}$  de la cual un objeto debe caer para alcanzar el 95% de su rapidez terminal está dada por:

$$y_{95} = \left( \frac{v_T^2}{g} \right) \left( \ln(20) - \frac{19}{20} \right)$$

Donde  $v_T$  es la rapidez terminal. (Use el resultado del problema 3). b) Utilizando la rapidez terminal de 42 m/s de un objeto que cae, calcular la distancia del 95 %.

5) En el laboratorio se mide el valor de  $g$  lanzando una esfera de vidrio en un tubo al vacío y dejándola retornar. Sea  $\Delta t_L$  el intervalo entre los dos pasajes por el nivel inferior y  $\Delta t_U$  el intervalo entre los dos pasajes por el nivel superior y  $H$  la distancia entre ambos niveles.



Demostrar que:  $g = \frac{8H}{(\Delta t_L)^2 - (\Delta t_U)^2}$