

Física Mecánica

TP N° 3: Movimiento en línea recta

Unidad 3

Posición, velocidad y rapidez. Velocidad y rapidez instantáneas. Análisis de modelo: la partícula bajo velocidad constante. Aceleración. Diagramas de movimiento. Análisis de modelo: la partícula bajo aceleración constante. Objetos en caída libre. Gráficos $v=f(t)$ y $x=f(t)$. Movimiento con aceleración constante. Ecuaciones y gráficos $x=f(t)$; $v=f(t)$; $a=f(t)$. Encuentro. Cuerpos en caída libre. Dimensiones y unidades.

Los temas teóricos de esta guía se encuentran en el **capítulo 2** del libro *Física Universitaria del Sears Zemansky*

Ejercicios

1. El movimiento de un móvil está registrado en la siguiente tabla

| | | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Posición | x (m) | 4 | 6 | 8 | 10 | 10 | 12 | 14 | 16 | 16 |
| Tiempo | t (s) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

- Graficar la posición en función del tiempo $x=f(t)$, en función del gráfico explicar qué tipo de movimiento tiene el móvil.
- Calcular la velocidad media en los intervalos 0 a 4 s y 2 a 8 s.
- Determinar la velocidad instantánea en $t = 5$ s.

Respuestas a) $v_{(0-4)} = -1,5\text{m/s}$ b) $v_{(2-8)} = 0,5\text{m/s}$

2. Se suele viajar de Oberá a Posadas con una velocidad media de 95 km/h haciendo que el viaje dure 70 minutos. Si en los días con tránsito excesivo se demora en realizar el mismo recorrido 90 minutos.

- ¿Cuál es la distancia del recorrido?
- ¿Cuál es la velocidad media desarrollada en los días con tránsito excesivo?
- Diferencia entre distancia recorrida y desplazamiento

Respuestas a) $\Delta x = 110,2\text{km}$ b) $v = 73,47\text{m/s}$

3. Dos vehículos separados inicialmente por una distancia de 2 km se mueven con velocidad constante en la misma dirección y sentido. El más adelantado con una rapidez de 90 km/h y el segundo a 120 km/h.
- Realizar los gráficos de posición y velocidad como función del tiempo.
 - Escribir las ecuaciones de posición y velocidad como funciones del tiempo.
 - Determinar qué distancia recorre el primer vehículo hasta encontrarse con el segundo y cuánto tiempo tardan en hacerlo.

Respuestas c) $x_1 = 8\text{km}$ c) $t_e = 237,6\text{s}$

4. Un auto parte desde la ciudad de Posadas con destino a Bs. As. Con velocidad constante de 110 km/h. Un camión partió 4 horas antes desde la ciudad de Bs. As con destino a Posadas, pero a una velocidad constante de 90 km/h. El automóvil se detuvo a las 5 horas, de iniciado su viaje, a descansar por 30 minutos. Si el recorrido entre ambas localidades es de 1000 km, determinar:
- Realizar los gráficos de posición y velocidad como función del tiempo.
 - En qué momento a partir de la salida del auto de posadas se encontrarán ambos.
 - A qué distancia de Posadas se produce el encuentro.
 - Si desearan encontrarse a mitad del recorrido con que velocidad debería circular el auto que parte de Posadas.

Respuestas: a) $t_e = 7,2\text{h}$ b) $x_e = 352\text{km}$ $t_e = 5,55\text{h}$ $v_p = 322,6\text{km/h}$

5. Una moto que se encuentra detenida inicia una persecución en el momento que es pasado por un auto que se mueve con velocidad constante de 60 km/h. La moto se mueve con una aceleración constante de $2,5\text{ m/s}^2$ hasta interceptar al auto. Determinar:
- Las gráficas posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo de ambos móviles.
 - Cuanto tiempo transcurre hasta que la moto intercepta al auto.
 - La distancia recorrida por la moto hasta alcanzar al auto

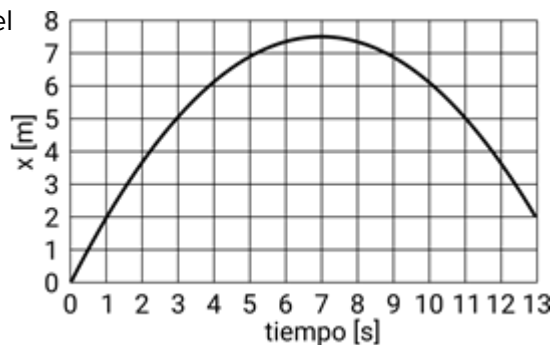
Respuestas a) $t_e = 13,28\text{s}$ b) $x_m = 220,45\text{m}$

6. Se sabe que la distancia mínima para detener un cierto automóvil que se mueve con una velocidad de 80 km/h es de 15 m. Aplicando la misma aceleración de frenado calcular:
- La distancia mínima para detener el mismo automóvil, pero si ahora sus velocidades inmediatamente antes de iniciar el frenado son de 100 km/h y 120 km/h.
 - El espacio que recorrerá para lograr una velocidad de 20 km/h si la velocidad inicial es de 120 km/h. ¿en qué tiempo lo recorrió?
 - Realizar los gráficos de posición, velocidad y aceleración como función del tiempo.

| | | | |
|-------------|--------------------------|--|---|
| | a) | b) | c) |
| Respuestas: | $a = -16,46\text{m/s}^2$ | $x_{(100)} = 23,13\text{m}$ $x_{(120)} = 33,74\text{m}$ | $t = 1,69\text{s}$ $x = 32,82\text{m}$ |

7. Dada la siguiente gráfica de posición en función del tiempo, determinar:

- la posición inicial y la posición final.
- La velocidad inicial.
- La aceleración.
- Realizar las gráficas de velocidad y aceleración en función del tiempo.



8. Si el hombre móvil pasa desde la posición -2 m hasta la posición 6 m en 4 s.

- ¿Cuál es la rapidez del móvil?
- ¿Cuál de los siguientes gráficos serían los adecuados para la situación presentada?

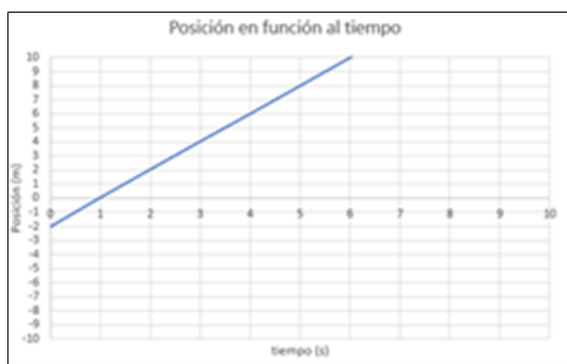


Figura I

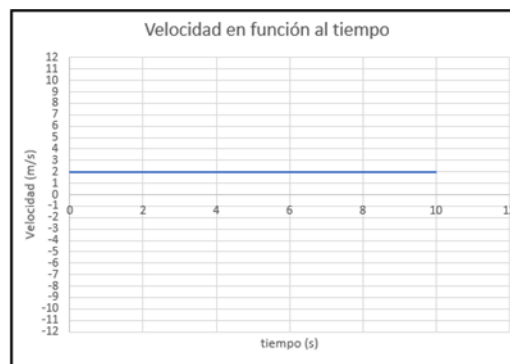


Figura II

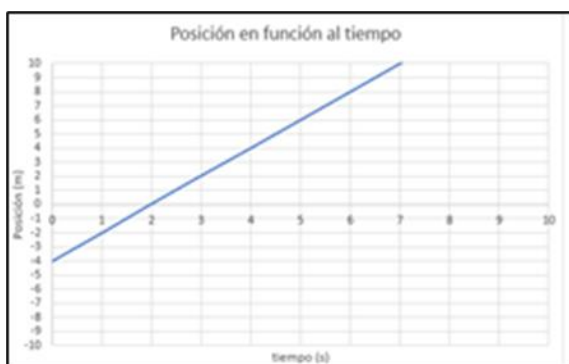


Figura III

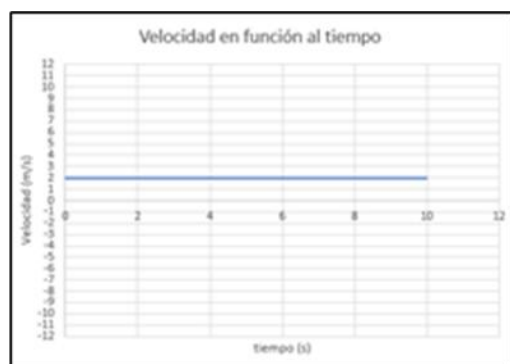


Figura IV

9. Una mandarina se desprende del tallo cayendo libremente desde una altura de 3 m del suelo. Determinar:

- La velocidad de llegada de la fruta al suelo.
- El tiempo que tarda la misma fruta en llegar al suelo.
- Su velocidad y tiempo transcurrido cuando la fruta ha descendido 1m.

- d. Realizar los gráficos correspondientes a la posición, velocidad y aceleración en función del tiempo transcurrido.

Respuestas

a) $V_y = -7,66 \text{ m/s}$

b) $t = 0,78 \text{ s}$

c) $V_y = -4,42 \text{ m/s}$

10. Una bomba de artificio (pirotecnia) lanzada verticalmente tarde 5 s en alcanzar su máxima altura y detonar. Calcular:

- La velocidad de lanzamiento.
- Altura de detonación.
- Realizar los gráficos correspondientes a la posición, velocidad y aceleración en función del tiempo transcurrido.

Respuestas

a) $V_{oy} = 49 \text{ m/s}$

b) $y = 122,5 \text{ m}$

11. Una pelota es lanzada verticalmente hacia abajo desde lo alto de un edificio, con velocidad inicial 9 m/s.

- ¿Cuál será su velocidad después de caer durante 2 s?
- ¿Qué distancia recorrerá en los 2 s?
- ¿Cuál será su velocidad después de descender 9 m?
- Si la pelota fue abandonada en un punto situado a una altura de 36 m por encima del suelo, ¿al cabo de cuantos segundos llegará a la tierra?
- Realizar los gráficos correspondientes a la posición, velocidad y aceleración en función del tiempo del objeto.

Respuestas

a) $V_y = -28,6 \text{ m/s}$

b) $y = 37,6 \text{ m}$

c) $V_y = -16,0 \text{ m/s}$

d) $t = 2,71 \text{ s}$

12. Un objeto es lanzado con $V_y = -6 \text{ m/s}$ desde lo alto de un edificio de 35 m de altura. Desde la parte inferior del mismo edificio, es lanzado simultáneamente un segundo objeto hacia arriba con una velocidad inicial de 24 m/s. determinar:

- El tiempo de encuentro de ambos objetos.
- La posición de encuentro.
- La velocidad de encuentro de los móviles.
- Realizar los gráficos correspondientes a la posición, velocidad y aceleración en función del tiempo de cada uno de los objetos.

Respuestas

a) $t = 1,16 \text{ s}$

b) $y_e = 21,4 \text{ m}$

c1) $V_{y1} = -17,37 \text{ m/s}$

c2) $V_{y2} = 12,63 \text{ m/s}$

EJERCICIOS PROPUESTOS

- 13.** Un jet aterriza con una velocidad de 100 m/s, si la pista de aterrizaje es de 1500 m.
- ¿Cuál habrá de ser la aceleración mínima constante que debe imprimir el piloto para mantenerlo dentro de la pista?
 - ¿Cuánto tiempo tardara en detenerse?
 - ¿Cuál será su velocidad cuando recorrió el 80 % de la pista?
- 14.** Un auto y un camión parten simultáneamente, desde el reposo, con el auto a cierta distancia detrás del camión. Ambos se mueven con aceleración constante de $1,8 \text{ m/s}^2$ para el auto y de $1,2 \text{ m/s}^2$ para el camión, y se cruzan cuando el auto se halla a 45 m de su lugar de partida.
- Hallar:
- ¿Cuánto tiempo tardó el auto en alcanzar al camión?
 - ¿Qué distancia los separaba inicialmente?
 - La velocidad de cada vehículo cuando están a la par.
 - Los gráficos de posición y velocidad en función del tiempo, para ambos vehículos.
- 15.** Un automóvil se mueve con una velocidad de 70 km/h en dirección norte-sur hacia el norte. A 10 km del primer automóvil y en la misma dirección, pero en sentido contrario parte un segundo automóvil con una aceleración constante de $0,25 \text{ m/s}^2$ hasta logra una velocidad final de 100 km/h a partir de la cual permanece constante. Calcular:
- Las gráficas posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo de ambos móviles.
 - El tiempo que transcurre hasta producirse el encuentro de los automóviles.
 - La distancia recorrida por ambos automóviles desde su punto de partida hasta el punto de encuentro.
 - la velocidad de cada uno de ellos en el instante del encuentro.

