

Para llevar adelante este practico se sugieren una serie de vídeos a modo complementario que permitirán dar otra mirada sobre los conceptos físicos de esta guía.

VÍDEO RECOMENDADO PARA LOS PRÓXIMOS PROBLEMAS

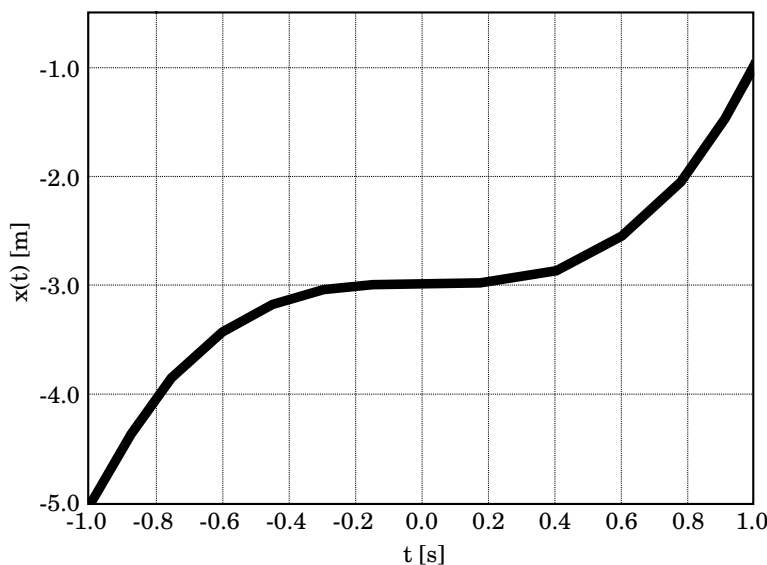
- <https://www.youtube.com/watch?v=I1BE5YvUiPg&list=PLfUkDm30PCahC4kjpZfGe-nmjN1EgtuCv&index=2>

1. Considerar la siguiente función de movimiento de un cuerpo que se desplaza en línea recta:

$$x(t) = 1[m/s^2] \times t^2 - 3[m/s] \times t$$

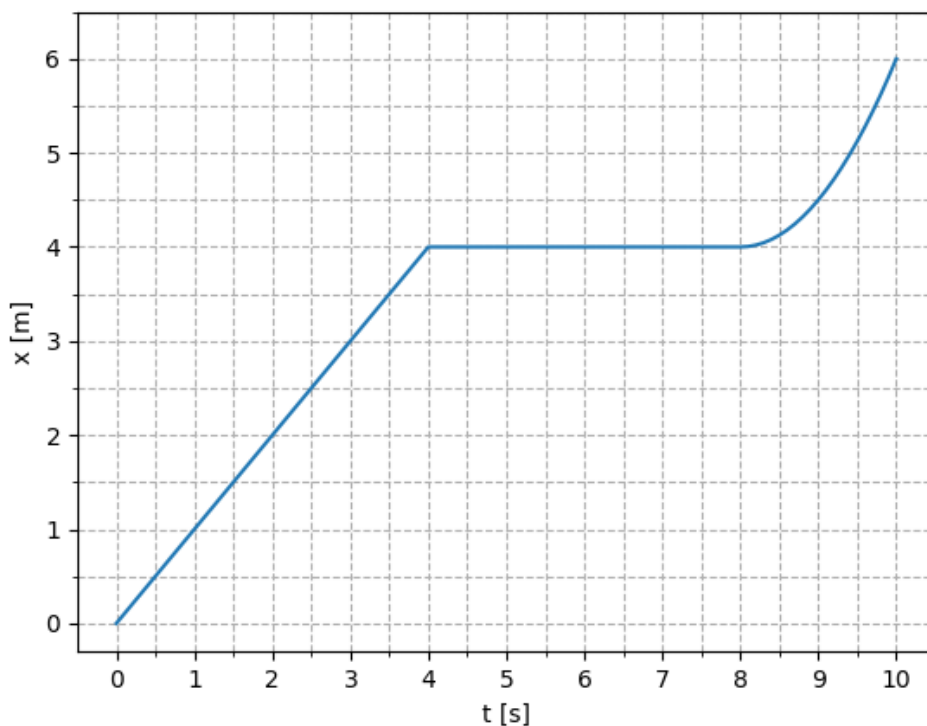
donde x está dado en metros y t en segundos.

- (a) Graficar la función $x(t)$
 - (b) Determinar analíticamente en todos los casos (y por grafico en los siete primeros) los valores de velocidad media del móvil en los siguientes intervalos de tiempo expresados en segundos: $[-1, 5]$, $[-1, 4]$, $[-1, 1]$, $[-1, -0.5]$, $[-1, -0.8]$, $[-1, -0.9]$, $[-1, -0.99]$, $[-1, -0.999]$, $[-1, -0.9999]$.
 - (c) Sea $\Delta t_n = t_n - t_0$, con $t_0 = -1$ s, $t_1 = 5$ s, $t_2 = 4$ s, ..., $t_9 = -0.9999$ s. A medida que t_n se hace más pequeño, ¿a qué valor se aproxima la velocidad media del móvil en el intervalo $[-1, -1 + \Delta t_n]$? ¿Cómo se interpreta geoméricamente este resultado?.
 - (d) Encuentre la ecuación de la recta tangente a la función $x(t)$ en $t = -1$ s.
2. Considere la distancia recorrida por un móvil que se desplaza en línea recta dada por la ecuación de movimiento $x(t)$ que se representa en la figura. Tenga en cuenta que x se mide en metros, t en segundos y que $x(t = 0) = -3$ m.



- (a) Determinar a partir de la figura la longitud total del camino recorrido en los siguientes intervalos temporales (en segundos): $[-1.0, -0.8]$, $[-0.6, 0.6]$ y $[-1.0, 1.0]$.

- (b) Determinar la velocidad media en dichos intervalos.
 - (c) Determinar gráficamente la velocidad instantánea del móvil en los siguientes instantes: $t = 0.0 \text{ s}$ y $t = 0.8 \text{ s}$.
 - (d) Determinar aproximadamente para que valores de t el móvil se encuentra a 1 m de distancia de la posición que tiene en $t = 0 \text{ s}$.
 - (e) Determinar aproximadamente para que valores de t el móvil: (i) se está desplazando hacia la dirección de x positiva, (ii) se está desplazando hacia la dirección de x negativa, (iii) tiene velocidad nula.
 - (f) Describa cualitativamente el movimiento en todo el rango de tiempo.
3. En la siguiente figura se muestra la función de posición $x(t)$ de un móvil. Calcular para cada punto la velocidad $v(t)$ y la aceleración $a(t)$. ¿Qué sucede en $t = 4\text{s}$? Discuta con sus compañeros y profesores.

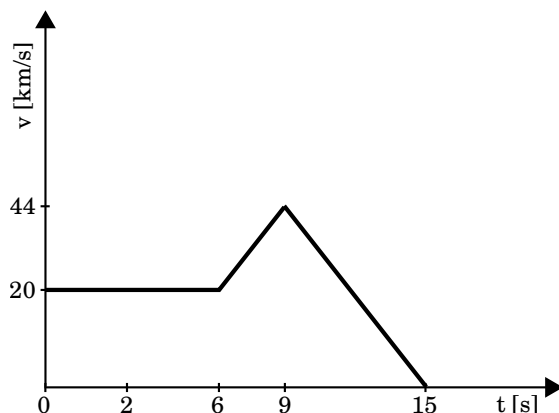


4. Responda las siguientes preguntas:
- (a) ¿Puede un cuerpo tener velocidad nula y estar acelerado?
 - (b) ¿Puede un cuerpo tener una velocidad hacia el este mientras la aceleración apunta hacia el oeste?
 - (c) Ponga a prueba sus respuestas con el siguiente problema: Considere un móvil que se mueve sobre una recta con dirección Oeste-Este, con el signo positivo hacia

el Este, cuya velocidad es $v(t) = 20 \text{ m/s} - 2 \text{ m/s}^2 t$. Analice para $t = 0 \text{ s}$ y $t = 10 \text{ s}$.

5. La posición de una partícula moviéndose a lo largo del eje x está definida por la siguiente función de movimiento: $x(t) = 3 + 17t - 5t^2$, donde x está en metros y t en segundos.
- (a) ¿Cuál es la posición de la partícula para $t = 1, 2$ y 3 s ?
 - (b) ¿En qué tiempo la partícula retorna al origen?
 - (c) Obtenga $v(t)$. ¿Cuál es la velocidad instantánea en $t = 1, 2$ y 3 s ? ¿En qué momento la velocidad es nula? ¿Cuánto es la velocidad de la partícula cuando pasa por el origen?
 - (d) Grafique $x(t)$, $v(t)$ y $a(t)$.

6. La figura muestra la velocidad de un móvil en función del tiempo:



- (a) Determine la aceleración instantánea del móvil para $t = 3 \text{ s}$ y $t = 11 \text{ s}$.
 - (b) Calcule la distancia recorrida por el móvil en los intervalos de tiempo $t = [0, 5] \text{ s}$, $t = [0, 9] \text{ s}$ y $t = [0, 15] \text{ s}$.
 - (c) Conociendo que $x(t = 6 \text{ s}) = 0 \text{ m}$, encuentre la posición del móvil en $t = 0 \text{ s}$.
 - (d) De una expresión de la posición del móvil válida para todo t .
 - (e) Grafique $x(t)$, $v(t)$ y $a(t)$.
7. Un automóvil y un camión parten en el mismo instante, encontrándose inicialmente el auto a cierta distancia detrás del camión. Este último tiene una aceleración constante de 1.2 m/s^2 , mientras que el auto acelera a 1.8 m/s^2 . El auto alcanza al camión cuando éste a recorrido 45 metros.
- (a) ¿Cuánto tiempo tarda el auto en alcanzar al camión?
 - (b) ¿Cuál es la distancia inicial entre ambos vehículos?
 - (c) ¿Cuál es la velocidad de cada uno en el momento de encontrarse?
 - (d) Graficar $x(t)$, $v(t)$ y $a(t)$.

8. Una pelota es tirada verticalmente hacia arriba (eje y) desde el suelo con una velocidad inicial v_0 . Describa el movimiento de la pelota y grafique cualitativamente los vectores posición $\vec{y}(t)$, velocidad $\vec{v}(t)$ y aceleración $\vec{a}(t)$.
9. Una piedra se tira verticalmente hacia arriba. En su camino pasa por un punto A con velocidad v y por un punto B , 3 m más alto que A , con velocidad $v/2$. Calcule la velocidad v y la máxima altura alcanzada por la piedra, por encima del punto B .
10. El movimiento en el plano de una partícula está determinado por $x(t) = at^2$ e $y(t) = bt^3$, donde $a = 3\text{ m/s}^2$ y $b = 2\text{ m/s}^3$.
- Hallar la trayectoria de la partícula. Graficar.
 - Calcular la aceleración en $t = 12\text{ s}$.
 - ¿Cuál es el ángulo que forman los vectores velocidad y aceleración en ese instante?
 - Determinar el instante t_1 en que la aceleración es paralela a la recta $y = x$, y el instante t_2 en que la velocidad es paralela a esa recta.
 - Determinar la velocidad media en el intervalo (t_1, t_2) .
11. Una bala es disparada horizontalmente por un cañón situado en una plataforma de 44 m de altura, con una velocidad de salida de 244 m/s . Suponga el terreno horizontal y perfectamente plano.
- ¿Cuánto tiempo permanece la bala en el aire antes de llegar al piso?
 - ¿Cuál es su alcance? Es decir, ¿a qué distancia del pie del cañón choca con el piso?
 - ¿Cuál es la magnitud de la componente vertical de la velocidad cuando llega al suelo?
 - Repita la parte (c) para el caso en que la bala se deja caer libremente desde la plataforma.
12. Responda las siguientes preguntas:
- En el tiro parabólico, ¿qué tipo de movimiento se manifiesta en el eje x ?
 - En el tiro parabólico, ¿qué tipo de movimiento se manifiesta en el eje y ?
 - ¿En qué posición es nula la velocidad en el eje y ?
13. Un automóvil se desplaza por una carretera que es paralela a la vía de un tren. El automóvil se detiene ante un semáforo que está con luz roja en el mismo instante que pasa un tren con una velocidad constante de 12.0 m/s . El automóvil permanece detenido durante 6.0 s y luego parte con una aceleración constante de 2.0 m/s^2 . Determine:
- El tiempo que emplea el automóvil en alcanzar al tren, medido desde el instante en que se detuvo ante el semáforo.

- (b) La distancia que recorrió el automóvil desde el semáforo hasta que alcanzó al tren.
- (c) La velocidad del automóvil en el instante que alcanza al tren.

VÍDEO RECOMENDADO PARA LOS PRÓXIMOS PROBLEMAS

- <https://www.youtube.com/watch?v=tjSTu9QGyco&list=PLfUkDm30PCahC4kjpZfGe-nmjN1EgtuCv&index=9>

14. Responda las siguientes preguntas:

- (a) ¿Cuántas clases de velocidades hay en el movimiento circular uniforme?
- (b) ¿Cuáles son sus magnitudes?. ¿Qué es el período y la frecuencia en el movimiento circular?

15. La Tierra gira alrededor del Sol en una órbita aproximadamente circular con una velocidad tangencial constante de 30 km/s . ¿Cuál es la aceleración de la Tierra respecto al Sol? Considere el radio de la órbita terrestre igual a $150 \times 10^6 \text{ km}$.16. La posición angular de una partícula que se mueve a lo largo de una circunferencia de radio $R = 1.5 \text{ m}$ está dada por la expresión $\theta(t) = 2 [\text{rad/s}^2] t^2$.

- (a) Escriba el vector posición \vec{r} de la partícula válida para todo t .
- (b) Calcule el módulo de la aceleración tangencial, centrípeta y total de la partícula para todo t .
- (c) Calcule el módulo de la aceleración tangencial, centrípeta y total de la partícula para $t = 5 \text{ s}$ y dibuje los vectores sobre la trayectoria.
- (d) Calcule la aceleración angular.
- (e) Calcule cuántas vueltas da la partícula en 20 segundos.

17. Suponga que un cuerpo realiza un movimiento descrito por las funciones: $x(t) = \sin(\omega t)$; $y(t) = \cos(\omega t) + 1$, donde $\omega = 2\pi [\text{rad/s}]$; x e y están medidos en metros y t en segundos.

- (a) Determine y grafique la trayectoria del cuerpo.
- (b) Obtenga gráficamente los instantes para los cuales el vector \vec{r} es perpendicular a \vec{v} y cuando \vec{v} es perpendicular a \vec{a} .
- (c) Escriba los vectores $\vec{r}(t)$, $\vec{v}(t)$ y $\vec{a}(t)$, y calcule la magnitud de la velocidad y de la aceleración.
- (d) Elija no menos de tres instantes de tiempo y, para esos instantes, grafique \vec{v} y \vec{a} sobre la trayectoria. Indique en esos mismos puntos la aceleración normal \vec{a}_n .