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=PLfUkDm3OPCahC4kjpZfGe-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.

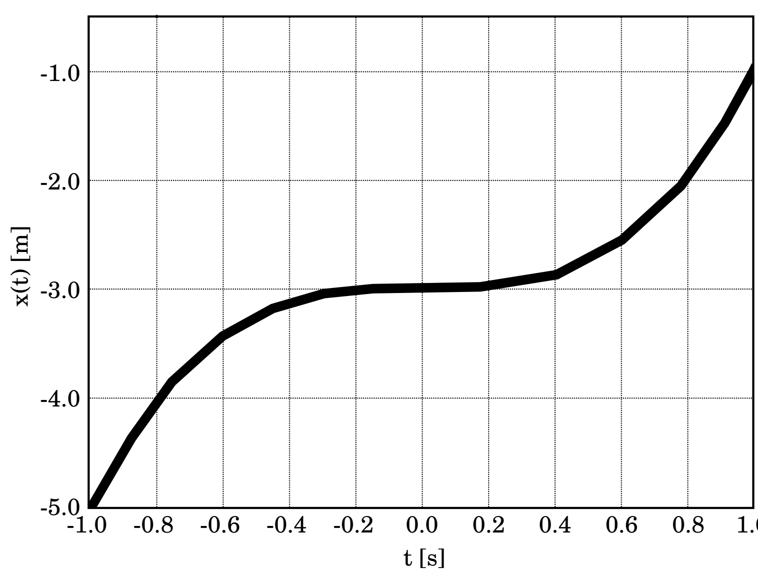
(a) Graficar la función $x(t)$

(b) Determinar analíticamente en todos los casos (y gráficamente 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 geométricamente 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 $x(t = 0) = -3\ m$.



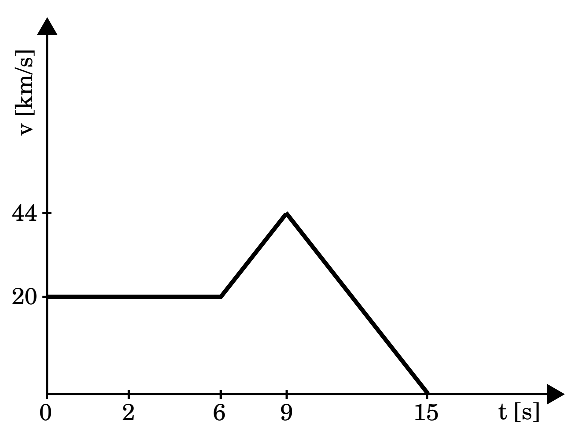
(a) Determinar a partir de la figura la longitud total del camino recorrido en los siguientes intervalos temporales (en segundos): $[-1.0, -0.8]$, $[-0.6, 0.6]$ y $[-1.0, 1.0]$.

(b) Determinar la velocidad media en dichos intervalos.
(c) Determinar gráficamente la velocidad instantánea del móvil en los siguientes instantes: $t = 0.0\ s$ y $t = 0.8\ s$.
(d) Determinar aproximadamente para que valores de t el móvil se encuentra a 1 m de distancia de la posición que tiene en $t = 0\ s$.
(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. Responda las siguientes preguntas:
(a) ¿Puede un cuerpo tener velocidad nula y esta acelerado?
(b) ¿Puede un cuerpo tener una velocidad hacia el este mientras la aceleración apunta hacia el oeste?
(c) Ponga a prueba sus respuesta con el siguiente problema: Considere con móvil que se mueve sobre una recta con dirección Oeste-Este, con el signo positivo hacia el Este, cuya velocidad es $v(t) = 20\ ms^{-1} - 2\ ms^{-2}\, t$. Analice para $t = 0\ s$ y $t = 10\ s$.

4. La posición de una partícula moviéndose a lo largo del eje x está definida por: $x(t) = 3 + 17t - 5t^2$, 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 $a(t)$.

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



(a) Determine la aceleración instantánea del móvil para $t = 3\ s$ y $t = 11\ s$.
(b) Calcule la distancia recorrida por el móvil en los intervalos de tiempo $t = [0, 5]\ s$, $t = [0, 9]\ s$ y $t = [0, 15]\ s$.
(c) Conociendo que $x(t = 6\ s) = 0\ m$, encuentre la posición del móvil en $t = 0\ s$.
(d) De una expresión de la posición del móvil válida para todo t.
(e) Grafique $x(t)$, $v(t)$ y $a(t)$.

6. 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 $a(t)$.

7. 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 $\vec{a}(t)$.

8. 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.

9. El movimiento en el plano de una partícula está determinado por $x(t) = at^2$ e $y(t) = bt^3$, donde $a = 3\ m/s^2$ y $b = 2\ m/s^3$.
(a) Hallar la trayectoria de la partícula. Graficar.
(b) Calcular la aceleración en $t = 12\ s$.
(c) ¿Cuál es el ángulo que forman los vectores velocidad y aceleración en ese instante?
(d) 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.
(e) Determinar la velocidad media en el intervalo (t_1, t_2).

10. 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.
(a) ¿Cuánto tiempo permanece la bala en el aire antes de llegar al piso?
(b) ¿Cuál es su alcance? Es decir, ¿a qué distancia del pie del cañón choca con el piso?
(c) ¿Cuál es la magnitud de la componente vertical de la velocidad cuando llega al suelo?

(d) Repita la parte (c) para el caso en que la bala se deja caer libremente desde la plataforma.

11. Responda las siguientes preguntas:

(a) En el tiro parabólico, ¿qué tipo de movimiento se manifiesta en el eje x?

(b) En el tiro parabólico, ¿qué tipo de movimiento se manifiesta en el eje y?

(c) ¿En qué posición es nula la velocidad en el eje y?

12. 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 $2,0\ m/s2$. Determine:

(a) 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

13. 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?

14. 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 $150 \times 10^6\ km$.

15. La posición angular de una partícula que se mueve a lo largo de una circunferencia de radio $R = 1.5\ m$ está dada por la expresión $\theta(t) = 2\ [rad/s^2]\ t^2$.

(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 $t = 5\ s$ y dibuje los vectores sobre la trayectoria.

(d) Calcule la aceleración angular.

(e) Calcule cuántas vueltas da la partícula en 20 segundos.

16. Suponga que un cuerpo realiza un movimiento descripto por las funciones: $x(t) = \text{sen}(\omega t)$; $y(t) = \cos(\omega t) + 1$, donde $\omega = 2\pi$ $[rad/s^2]$; 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 $\vec{a_n}$.