(1)

Ejercicio V de cinemática unidimensional.

Se debe prestar mucha atención al gráfico que se está analizando, una cosa es el gráfico posición - tiempo .X(t) y otro el gráfico velocidad - tiempo V(t).
En este ejercicio V el gráfico es X(t), hemos visto que si el mov. es MRU el gráfico X(t) es una recta, eso no sucede en este caso, el gráfico que tenemos es una curva y como el ejercicio dice que se traslada a lo largo del eje X, el movimiento es rectilíneo, entonces dicha gráfica es una parábola que es la que corresponde a un MRUniformemente variado.
Al trazar la tangente a dicha gráfica en un instante y hallar la pendiente de dicha tangente, lo que se obtiene es la velocidad instantánea en el instante considerado.

GUSTAVO DEAMBROSIO
PROFESOR

Observando el gráfico en el ejercicio, se traza la tangente en el instante $t = 2$ s, al hallar la pendiente de dicha tangente obtendremos entonces la velocidad instantánea en $t = 2$ s.
Calculamos dicha pendiente, se toman dos puntos cualesquiera sobre la tangente, es aconsejable utilizar puntos que sea fácil hallar sus coordenadas.
En el gráfico considerado tomaremos $(\underset{x}{6},\underset{t}{2})$ y $(\underset{x}{2},\underset{t}{3})$

$$V_{(2)} = \frac{2-6}{3-2} = \frac{-4}{1} = -4{,}0 \ m/s$$

velocidad a los 2,0 s
velocidad de módulo 4,0 m/s hacia la izquierda, por el signo negativo.

2

Recordar que al calcular la velocidad se utiliza la ecuación $V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$

La velocidad se anula en aquel instante en que la pendiente de la tangente al mismo es cero, o sea la tangente no tiene inclinación, es paralela al eje horizontal del tiempo. En el ejercicio ello sucede aprox. a los 4 s.

La velocidad de dicho cuerpo se anula a los 4 s.

Se insiste en que el gráfico analizado fue. $X(t)$.

Ejercicio VI –

En éste ejercicio el gráfico a analizar es de velocidad - Tiempo $V(t)$, para un cuerpo en un movimiento en línea recta.

Para construir el gráfico aceleración-Tiempo $a(t)$, debemos calcular la aceleración de la partícula en todos los intervalos, o sea de 0-5 s, 5-10 s, 10-15 s, de 15-20 s. Tenemos por lo tanto 4 intervalos de tiempo para analizar.

Comenzamos:

0 – 5 s la velocidad es uniforme (constante), su módulo es 8 m/s. la partícula se mueve hacia la izquierda ya que la velocidad es negativa (el signo nos indica sentido). En éste intervalo el cuerpo presenta un MRU ⇒ Velocidad constante ⇒ $a = 0$.

5 – 10 s En un gráfico $V(t)$, la pendiente de la recta nos proporciona la aceleración de la partícula ya que

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}.$$

Observando el gráfico en el intervalo de 5 a 15 s la recta es una sola y por lo tanto la pendiente toma un único valor para los dos intervalos, a saber

$$a = \text{pendiente} = \frac{8-(-8)}{15-5} = \frac{16}{10} = 1{,}6 \ m/s^2$$

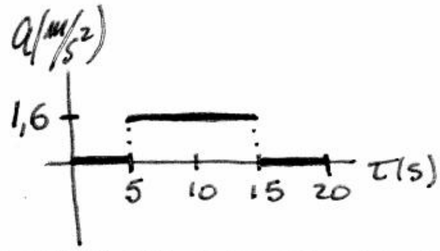
(Tener cuidado con los signos)

10 - 15 s Como ya se analizó la aceleración en éste intervalo es también $1{,}6 \ m/s^2$

15 - 20 s la velocidad es constante de módulo 8 m/s, la partícula en éste caso se mueve hacia la derecha ya que la velocidad es positiva.

Ejercicio VI

El gráfico a(t) es entonces



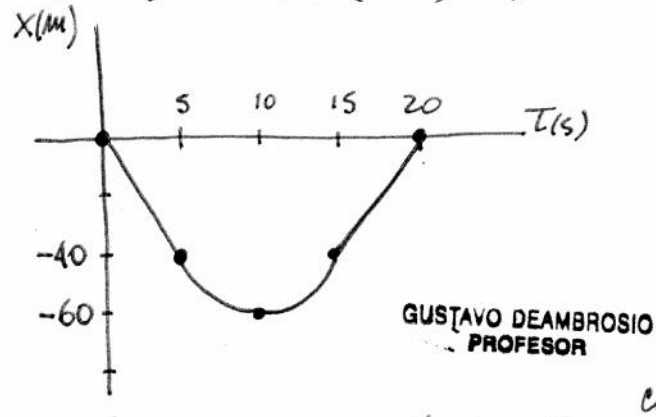
En $t=0$ el cuerpo se encuentra en el origen o sea $x=0$.
Para construir el gráfico x(t) debemos calcular cuanto recorre en cada intervalo, debemos calcular por lo tanto las áreas encerradas entre el gráfico y el eje horizontal del tiempo.

0-5s área $= -8.5 = -40m$ (se mueve 40m hacia la izquierda)

5-10s área $= \frac{(10-5).(-8)}{2} = -20m$ (Recordar que es un triángulo área $= \frac{\text{base . altura}}{2}$)

10-15s área $= \frac{(15-10)(8)}{2} = 20m$ (hacia la derecha)

15-20s área $= (20-15).(8) = 40m$ (hacia la derecha)



Los tramos de 0-5s, 15-20s son rectas ya que el cuerpo presenta un MRU.
5-10s y 10-15s tienen que ser parabolas ya que el movimiento es MRUVariado, cuya ecuación horaria de la posición es una ecuación de 2º grado en el tiempo $x_f = x_i + v_i t + \frac{at^2}{2}$ cuya representación es una parábola.
Observando la gráfica x(t), la posición de la partícula a los 20s es $x=0$ o sea se encuentra en el origen del sistema de referencia.
El desplazamiento de la partícula a los 20s es cero, en $t=0$ estaba en $x=0$ y en $t=20s$ vuelve a estar en $x=0$ por lo tanto $\Delta x = x_f - x_i = 0 - 0 = 0$, no se desplazó.
Sin embargo recorrió una distancia de 120m, 60m hacia la izquierda y luego otros 60m pero hacia la derecha.

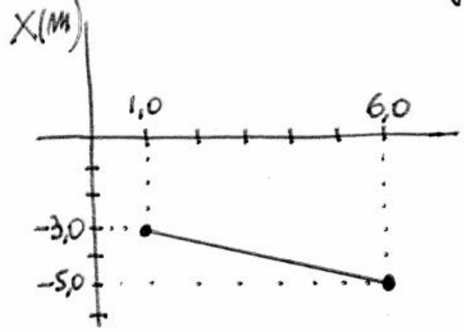
Ejercicio VII –

Presenta Razonamiento igual al ejercicio VI.
Intenten hacerlo.

GUSTAVO DEAMBROSIO
PROFESOR

Ejercicio VIII –

Por los datos proporcionados sabemos que el movimiento es rectilíneo y con velocidad constante por lo tanto es un MRU.
Al ser un MRU el gráfico X(t) se obtiene mediante rectas.



Se unen los dos puntos por medio de una recta ya que el movimiento es MRU, la ecuación horaria de la posición es una ecuación de primer grado con respecto al tiempo $\Rightarrow X = X_i + V \cdot t$

Para hallar la velocidad del cuerpo calculamos la pendiente de la recta anterior.

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{-5{,}0-(-3{,}0)}{6{,}0 - 1{,}0} = \frac{-5{,}0+3{,}0}{5{,}0} = \frac{-2{,}0}{5{,}0} = -0{,}4 \ m/s$$

La velocidad es constante de módulo 0,4 m/s y el signo menos nos indica que el cuerpo se mueve hacia la izquierda.

GUSTAVO DEAMBROSIO
PROFESOR

Ejercicio $\overline{\underline{IX}}$ –

El movimiento es rectilíneo y como el gráfico $X(t)$ es una recta dicho movimiento es MR Uniforme. (MRU).

Calculando la pendiente de dicha recta se obtiene la velocidad del móvil.

$$V = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{20-5}{10-0} = \frac{15}{10} = 1{,}5\ m/s$$

velocidad constante de módulo 1,5 m/s moviendose hacia la derecha (la Ves +).

La ecuación horaria de la posición es $X = X_i + V.t$ ⇒ para este movimiento la ecuación es

$$\boxed{X = 5 + 1{,}5.t}$$

x en m; t en s

⇐ x_i es la posición en $t=0$, para este movimiento en particular al ver el gráfico $X(t)$ para $t=0\,s$ se encuentra en $X=5\ m$

El desplazamiento se calcula haciendo $\Delta x = x_f - x_i$ en el intervalo de tiempo considerado, en este caso es entre $t=0$ y $t=20\,s$

$X_{(0)} = 5 + 1{,}5.0 = 5\ m$ $\qquad X_{(20)} = 5 + 1{,}5.20 = 35\,m$

el desplazamiento en los 20 s es entonces:

$\Delta x = 35 - 5 = 30\,m$.

Ejercicio X —

El movimiento es Rectilíneo.

La ecuación horaria de la posición es $X(t) = 6{,}8t + 8{,}5t^2$

Al ser la ecuación $X(t)$ de 2º grado con respecto al Tiempo el movimiento es MRU Variado.

La ecuación genérica es $X(t) = x_i + V_i t + \frac{a t^2}{2}$

De la ecuación que se proporciona obtenemos que:

$x_i = 0 \quad V_i = 6{,}8\ m/s$ y que $\frac{a}{2} = 8{,}5$ por lo

Tanto la aceleración vale

$a = 8{,}5 . 2 = 17\ m/s^2$

Ejercicio XI —

GUSTAVO DEAMBROSIO
PROFESOR

le toma 0,20s aplicar los frenos o sea que recorre una distancia de $x = 18{,}0 \cdot 0{,}20 = 3{,}6\,m$ antes de apretar el freno y comenzar a decelerar.
Podemos calcular cuanto recorre hasta detenerse una vez que comienza a frenar

$$V_f^2 = V_i^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta x$$

GUSTAVO DEAMBROSIO
PROFESOR

en éste movimiento en particular $\Rightarrow$ $V_f = 0$ (se detiene)
$V_i = 18{,}0\,m/s$ (velocidad que trae)
$a = -3{,}65\,m/s^2$

La aceleración debe ser negativa para que el movimiento sea decelerado, ya que la velocidad es positiva, sustituyendo

$$0^2 = (18{,}0)^2 - 2 \cdot 3{,}65 \cdot \Delta x$$

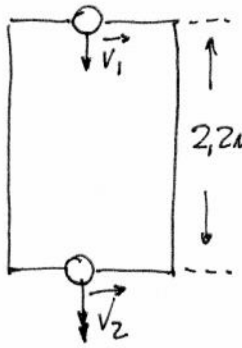
$$0 = 324 - 7{,}30 \cdot \Delta x \Rightarrow \Delta x = 324 \div 7{,}30 = 44{,}0\,m$$

se concluye que no se detiene a tiempo, ya que lo que recorre entre que reacciona y frena son $\Rightarrow 44{,}0 + 3{,}6 = 47{,}6\,m = 48\,m$
y disponía solamente de 20,0m para detenerse.

Ejercicio XII —

GUSTAVO DEAMBROSIO
PROFESOR

Se supone que no existe ningún tipo de rozamiento, el cuerpo en este caso la piedra cae con una aceleración que es la aceleración gravitatoria $g = 9{,}8\ m/s^2$; tomaremos para los calculos $g = 10\ m/s^2$ para simplificar cálculos.
La piedra al pasar por la parte superior de la ventana lo hace con una cierta velocidad V_1 que no se conoce y abandona la parte inferior de dicha ventana con otra velocidad V_2 que tampoco se conoce.



Se sabe que la piedra recorre los 2,2m del largo de la ventana en 0,33s.
Dicho movimiento es un MRUVA con aceleración igual a $g = 10\ m/s^2$.
Al analizar las ecuaciones de este movimiento, observamos que la que nos útil es

$$x_f = x_i + V_i t + \frac{a t^2}{2} \Rightarrow x_f = x_i + V_1 \cdot 0{,}33 + \frac{10 (0{,}33)^2}{2}$$

GUSTAVO DEAMBROSIO
PROFESOR

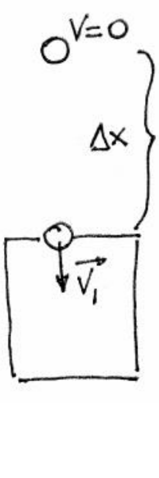
despejando

$$x_f - x_i = V_1 \cdot 0{,}33 + 0{,}5445$$

$x_f - x_i = \Delta x$ desplazamiento de la piedra en ese tiempo de 0,33s que no es otra cosa que el largo 2,2m de la ventana, entonces

$$2{,}2 = V_1 \cdot 0{,}33 + 0{,}5445 \Rightarrow \text{despejando } V_1 = 5{,}0\ m/s$$

Se calculó la velocidad V_1 con que ingresó a recorrer la ventana, pero a la piedra se la dejó caer desde una cierta altura con respecto de la parte superior de la ventana, altura esta que es la que se nos pide.



Seguimos en un MRUVA y en función de lo que se pide calcular nos es útil usar la ecuación

$$V_f^2 = V_i^2 + 2 a \Delta x$$

ya que no se conoce el tiempo que transcurre.

$$5{,}0^2 = 0^2 + 2 \cdot 10 \cdot \Delta x$$
$$25 = 20 \cdot \Delta x \Rightarrow \Delta x = 1{,}25\ m$$
$$\Delta x = 1{,}3\ m.$$

ésta es la altura buscada.