CENS 188 ANEXO LOS TAMARINDOS
NIVEL SECUNDARIO - CICLO BÁSICO

Docente: Garcia Lucas
Curso: 3° 1^{era} ***Ciclo Básico***
Turno: NOCTURNO

Área curricular: Ciencias Naturales -Física

Ciclo Lectivo 2020

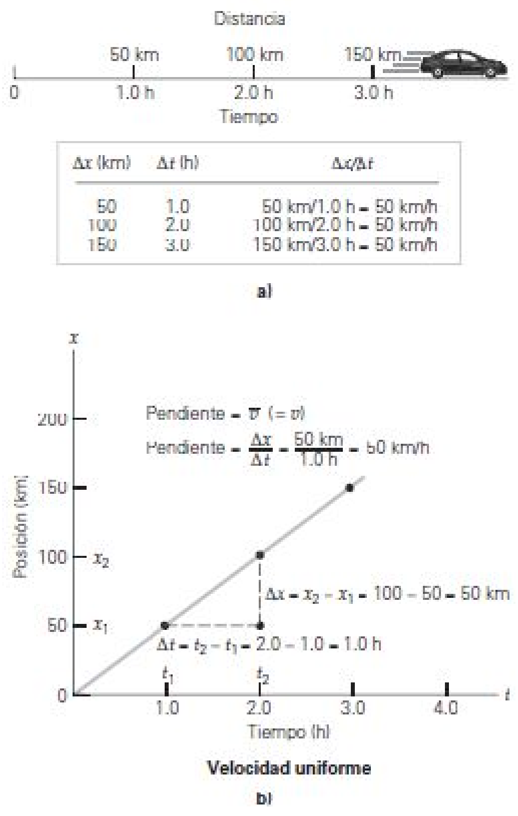
Contenidos: Movimiento Unidimensional

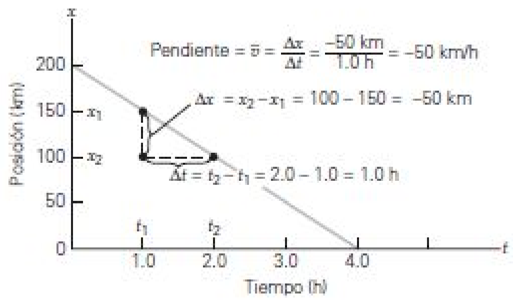
Título de la propuesta: REVISANDO CONCEPTOS

1. Leer el siguiente texto

Análisis gráfico

El análisis gráfico a menudo es útil para entender el movimiento y las cantidades relacionadas con él. Por ejemplo, el movimiento del automóvil de la figura 2.6a podría representarse en una gráfica de posición contra tiempo, o x contra t. Como se observa en la figura 2.6b, se obtiene una línea recta para una velocidad uniforme, o constante, en una gráfica así.

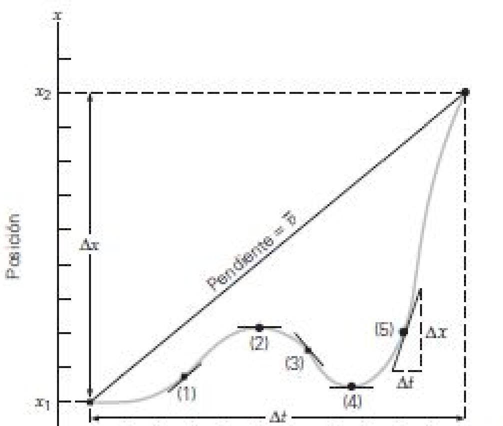




Recordemos que en las gráficas cartesianas de y contra x la pendiente de una recta está dada por $\Delta y/\Delta x$. Aquí, con una gráfica de x contra t, la pendiente de la línea, $\Delta x/\Delta t$, es igual a la velocidad media $\bar{v} = \Delta x/\Delta t$. En movimiento uniforme, este valor es igual a la velocidad instantánea. Es decir, $\bar{v} = v$. (¿Por qué?) El valor numérico de la pendiente es la magnitud de la velocidad, y el signo de la pendiente da la dirección. Una pendiente positiva indica que x aumenta con el tiempo, de manera que el movimiento es en la dirección x positiva. (El signo más suele omitirse, porque se sobreentiende, y así lo haremos a lo largo de este texto.)

Suponga que una gráfica de posición contra tiempo para el movimiento de un automóvil es una línea recta con pendiente negativa, como en la ▴figura 2.7. ¿Qué indica esta pendiente? Como se aprecia en la figura, los valores de posición (x) disminuyen con el tiempo a una tasa constante, lo cual indica que el automóvil viaja con movimiento uniforme, aunque en la dirección x negativa, lo cual se relaciona con el valor negativo de la pendiente.

En la mayoría de los casos, el movimiento de un objeto *no es uniforme*, lo cual significa que se cubren diferentes distancias en intervalos de tiempo iguales. Una gráfica de x contra t para un movimiento así en una dimensión es una línea curva, como la de la ▾figura 2.8. La velocidad media del objeto en un intervalo de tiempo dado es la pendiente de una recta que pasa entre los dos puntos de la curva que corresponden a los tiempos inicial y final del intervalo. En la figura, como $\bar{v} = \Delta x/\Delta t$, la velocidad media para todo el viaje es la pendiente de la línea recta que une los puntos inicial y final de la curva.



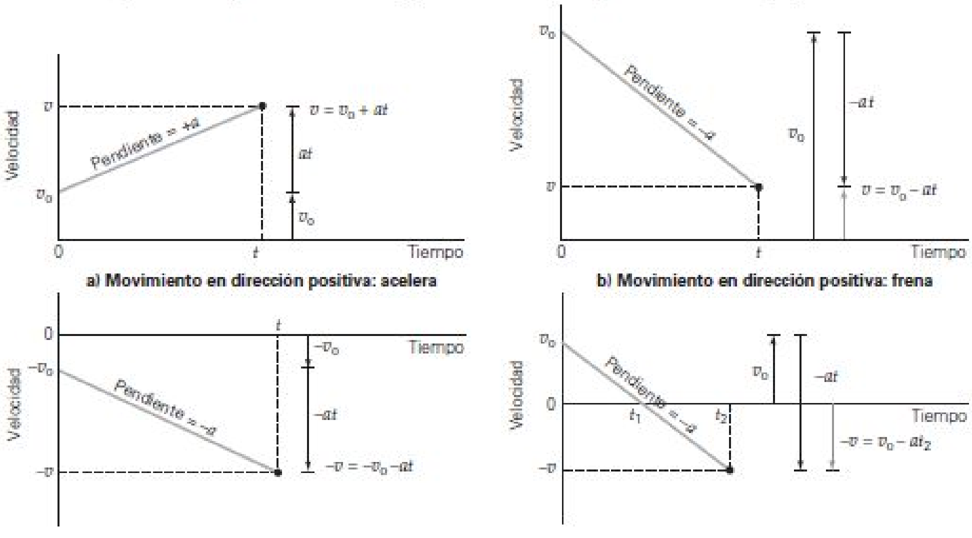
La velocidad instantánea es igual a la pendiente de una línea recta tangente a la curva en un momento específico. En la figura 2.8 se muestran cinco líneas tangentes comunes. En (1), la pendiente es positiva y, por lo tanto, el movimiento es en la dirección x positiva. En (2), la pendiente de una línea tangente horizontal es cero, así que no hay movimiento. Es decir, el objeto se detuvo instantáneamente ($v = 0$). En (3), la pendiente es negativa, de manera que el objeto se está moviendo en la dirección x negativa. Entonces, el objeto se detuvo y cambió de dirección en el punto (2). ¿Qué está sucediendo en los puntos (4) y (5)?

Si dibujamos diversas líneas tangentes a lo largo de la curva, vemos que sus pendientes varían, lo cual indica que la velocidad instantánea está cambiando con el tiempo. Un objeto en movimiento no uniforme puede acelerarse, frenarse o cambiar de dirección. La forma de describir un movimiento con velocidad cambiante es el tema de la sección 2.3.

Es fácil representar gráficamente movimientos con aceleración constante graficando la velocidad instantánea contra el tiempo. En este caso una gráfica de v contra t es una recta cuya pendiente es igual a la aceleración, como se muestra en la ▼figura 2.10. Note que la ecuación 2.8 se puede escribir como $v = at + v_0$ que, como reconocerá el lector, tiene la forma de la ecuación de una línea recta, $y = mx + b$ (pendiente m e intersección b).

PHYSLET®
Ilustración 2.5 Movimiento en una columna o en una rampa

▼ **FIGURA 2.10 Gráficas de velocidad contra tiempo para movimientos con aceleración constante** La pendiente de una gráfica de v contra t es la aceleración. *a)* Una pendiente positiva indica un aumento de velocidad en la dirección positiva. Las flechas verticales a la derecha indican cómo la aceleración añade velocidad a la velocidad inicial v_0. *b)* Una pendiente negativa indica una disminución de la velocidad inicial v_0, es decir, una desaceleración. *c)* Aquí, una pendiente negativa indica una aceleración negativa, pero la velocidad inicial es en la dirección negativa, $-v_0$, así que la rapidez del objeto aumenta en esa dirección. *d)* La situación inicial aquí es similar a la del inciso *b*, pero termina pareciéndose a la de *c*. ¿Puede el lector explicar qué sucedió en el tiempo t_1?



a) Movimiento en dirección positiva: acelera
b) Movimiento en dirección positiva: frena
c) Movimiento en dirección negativa: acelera
d) Cambio de dirección

En la figura 2.10a, el movimiento es en la dirección positiva, y la aceleración aumenta la velocidad después de un tiempo t, como indican las flechas verticales a la derecha de la gráfica. Aquí, la pendiente es positiva ($a > 0$). En la figura 2.10b, la pendiente negativa ($a < 0$) indica una aceleración negativa que produce un frenado o desaceleración. Sin embargo, la figura 2.10c ilustra cómo una aceleración negativa puede aumentar la velocidad (cuando el movimiento es en la dirección negativa). La situación en la figura 2.10d es un poco más compleja. ¿Puede el lector explicar qué está sucediendo ahí?

Cuando un objeto se mueve con aceleración constante, su velocidad cambia en la misma cantidad en cada unidad de tiempo. Por ejemplo, si la aceleración es de 10 m/s^2 en la misma dirección que la velocidad inicial, la velocidad del objeto aumentará en 10 m/s cada segundo. Supongamos que el objeto tiene una velocidad inicial v_0 de 20 m/s en una dirección específica $t_0 = 0$. Entonces, para $t = 0$, 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0 s, las velocidades son 20, 30, 40, 50 y 60 m/s, respectivamente.

La velocidad media podría calcularse de la forma acostumbrada (ecuación 2.3), pero también podríamos reconocer de inmediato que la serie uniformemente creciente de números 20, 30, 40, 50 y 60 tiene un valor medio de 40 (el valor que está en el punto medio de la serie), y $\bar{v} = 40$ m/s. Note que el promedio de los valores inicial y final también da el promedio de la serie; es decir, $(20 + 60)/2 = 40$. Sólo cuando la velocidad cambia a una tasa uniforme debido a una aceleración constante, $\bar{v}$ es el promedio de las velocidades inicial y final:

$$\bar{v} = \frac{v + v_0}{2} \quad \text{(sólo aceleración constante)} \qquad (2.9)$$

Análisis gráfico de ecuaciones de cinemática

Como se mostró en la figura 2.10, las gráficas de v contra t dan una línea recta cuya pendiente son los valores de la aceleración constante. Las gráficas de v contra t tienen otro aspecto interesante. Consideremos la que se muestra en la ▸figura 2.13a, en especial el área sombrada bajo la curva. Suponga que calculamos el área del triángulo sombreado donde, en general, $A = \frac{1}{2}ab$ [Área $= \frac{1}{2}$(altitud)(base)].

En la gráfica de la figura 2.13a, la altura es v y la base es t, así que $A = \frac{1}{2}vt$. Por la ecuación $v = v_0 + at$, tenemos $v = at$, donde $v_0 = 0$ (la intersección). Por lo tanto,

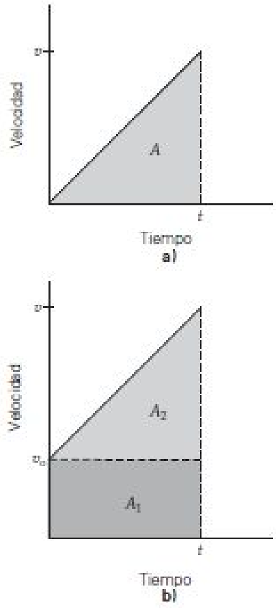
$$A = \tfrac{1}{2}vt = \tfrac{1}{2}(at)t = \tfrac{1}{2}at^2 = \Delta x$$

Entonces, Δx, el desplazamiento, es igual al área bajo una curva de v contra t.

Examinemos ahora la figura 2.13b. Aquí, v_0 tiene un valor distinto de cero en $t = 0$, o sea que el objeto ya se está moviendo. Consideremos las dos áreas sombreadas. Sabemos que el área del triángulo es $A_2 = \frac{1}{2}at^2$, y el área del rectángulo es (con $x_0 = 0$) $A_1 = v_0t$. Si sumamos estas áreas para obtener el área total, tenemos

$$A_1 + A_2 = v_0t + \tfrac{1}{2}at^2 = \Delta x$$

Es tan sólo la ecuación 2.11, que es igual al área bajo la curva de v contra t.



▲ **FIGURA 2.13** Gráficas de v contra t, otra vez *a)* En la recta de aceleración constante, el área bajo la curva es igual a x, la distancia recorrida. *b)* Aunque v_o no sea cero, la distancia está dada por el área bajo la curva, que se dividió en dos partes, las áreas A_1 y A_2.

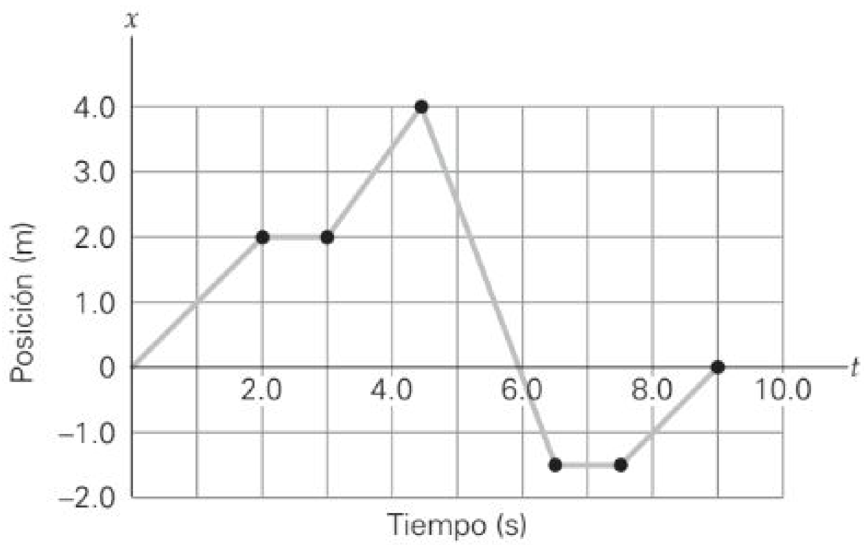
2. Ver en los siguientes links, la explicación que se brinda (es un complemento a lo anteriormente leído)

https://www.profesorenlinea.cl/fisica/Movimiento_Graficas.html

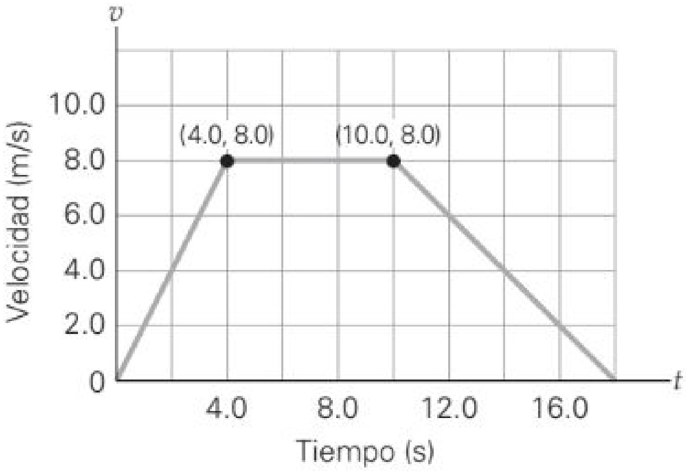
https://www.fisicalab.com/apartado/mru-graficas#:~:text=Un%20cuerpo%20realiza%20un%20movimiento,La%20gr%C3%A1fica%20posici%C3%B3n%20tiempo&text=La%20gr%C3%A1fica%20aceleraci%C3%B3n%20tiempo

3. Resolver los siguientes problemas usando el análisis gráfico.

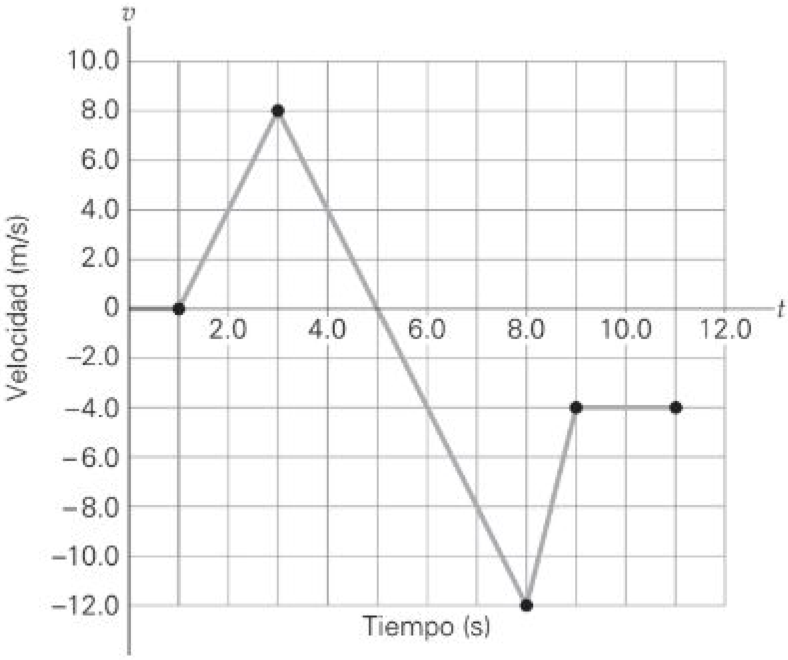
I. Al demostrar un paso de baile, una persona se mueve en una dimensión, como se muestra en la figura. Calcule a) la rapidez media y b) la velocidad media en cada fase del movimiento. c) Calcule la velocidad instantánea en 2.5 s, 4.5 s y 6.0 s? d) Calcule la velocidad media para el intervalo entre t=4,5 s y t=9,0 s. [Sugerencia: recuerde que el desplazamiento total es el desplazamiento entre el punto de partida y el punto final].



II. Calcule la aceleración para cada segmento de la gráfica de la figura. Describa el movimiento del objeto durante el intervalo total de tiempo.



III. La siguiente figura muestra una gráfica de velocidad contra tiempo para un objeto en movimiento rectilíneo. a) Calcule la aceleración para cada fase del movimiento. b) Describa el movimiento del objeto durante el último segmento de tiempo.



Directora: Brozina, Silvana