

	INSTITUCION EDUCATIVA OCTAVIO HARRY-JACQUELINE KENNEDY DANE 105001003271 - NIT 811.018.854-4 - COD ICFES 050963 // 725473 <i>Guía de aprendizaje por núcleos temáticos No</i>	Código: FA 21 Fecha: 20/04/2020
---	--	--

Docente (s):	LUIS ALFREDO CASTAÑEDA MOLINA	Grados:	10°
--------------	-------------------------------	---------	-----

Año:	2022	Período:	1°	Núcleo Temático:
------	------	----------	----	------------------

CIENCIAS NATURALES. FISICA. CAIDA LIBRE
GUIA 3

Objetivo de la guía de acuerdo con los objetivos de grado:
1. Identificar las características y conceptos básicos de la caída libre. 2. Determinar las ecuaciones o fórmulas de la caída libre y emplearlas correctamente en la solución de problemas. 3. Aplicar conceptos aprendidos en el MRU, MRUV y caída libre y aplicarlos correctamente en la solución de situaciones y /o problemas.

Competencias:
1. Observar. 2. Explicar. 3. Deducir.

Indicadores de desempeño:
1. Identifica características y conceptos básicos acerca de la caída libre. 2. Aplica las fórmulas de caída libre en la solución de problemas. 3. Explica, aplica conceptos teóricos sobre MRU, MRUV y caída libre en la solución de problemas y/o situaciones expuestas.

CAIDA LIBRE

Sencillamente podemos decir que la Caída libre es dejar caer un objeto desde una altura determinada o también el movimiento de un cuerpo bajo la acción de un campo gravitatorio, como por ejemplo lanzar un objeto desde lo alto de un edificio o dejarse caer de un avión sin utilizar paracaídas, este movimiento se ejerce bajo la acción de la **GRAVEDAD**, que viene a ser la fuerza que ejerce la tierra sobre los cuerpos (aquí no se tiene en cuenta la acción del aire). El concepto de caída libre también es aplicable a los objetos en movimiento vertical ascendente sometidos a la acción desaceleradora de la gravedad; un ejemplo sería un disparo en forma vertical

La caída libre es un caso particular del movimiento rectilíneo uniforme acelerado, donde esa ACELERACIÓN es la GRAVEDAD que para nuestro caso la vamos a tomar como una constante cuyo valor es de (9.8 m/s^2) . El valor de la gravedad no es lo mismo en todos los lugares de la tierra, pues como sabemos la tierra es una esfera que es achatada en los polos y más "gorda" en el ecuador, por lo tanto entre más cerca estemos del centro de la tierra esa gravedad aumenta su valor.

La gravedad es un vector dirigido hacia abajo, y es vector porque se asimila a la aceleración; como está dirigida hacia abajo el valor es **NEGATIVO**.

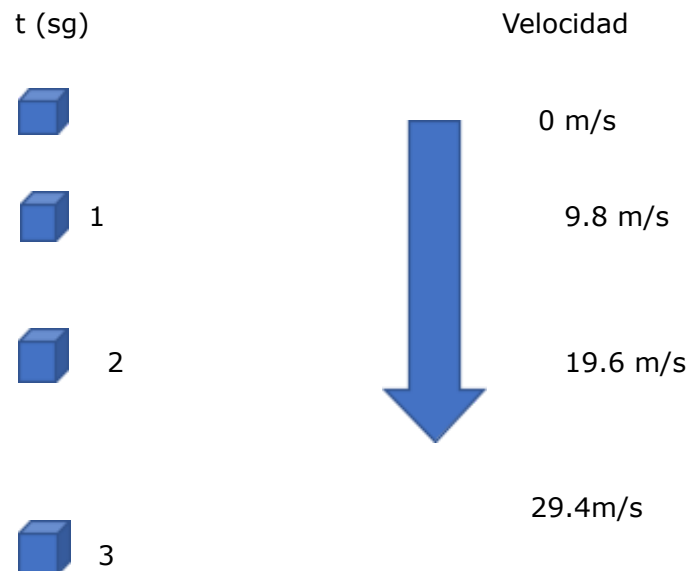
Cuando un objeto va cayendo, la velocidad aumenta a medida que este cae y lo hace a razón de 9.8 m/s, por cada segundo que va cayendo.

La caída libre es el movimiento de un cuerpo bajo la acción exclusiva de la gravedad o de un campo gravitacional sin considerar la acción del aire, la **VELOCIDAD** varía de acuerdo a la altura desde la cual el objeto cae y del TIEMPO que se demora en caer.

CARACTERÍSTICAS DE LA CAIDA LIBRE

1. La aceleración es constante y uniforme, ya que el valor de la gravedad es la misma.
2. La gravedad es la que produce la aceleración constante, por eso la velocidad aumenta en la misma proporción a medida que cae el objeto.
3. En el vacío todos los cuerpos caen con la misma aceleración.

Como ya dijimos la velocidad aumenta a razón de 9.8 m/s, ilustremos con un ejemplo en el siguiente gráfico:



Como podemos observar a medida que el objeto va cayendo, por cada segundo que baja, la velocidad aumenta en 9.8 m/s.

Si suponemos que a ese objeto le vamos a imprimir una velocidad inicial de 5 m/s, entonces si nos guiamos por el gráfico, tenemos que: $V_0 = 0$, al primer segundo la velocidad sería de 14,8 m/s, al segundo 2 la velocidad es de 24.6 m/s, al tercer segundo sería de 34.4 m/s y así sucesivamente.

Vamos a suponer que el objeto va a ser lanzado hacia arriba:



2		19.6 m/s
1		29.4 m/s
0		39.2m/s

Como podemos observar, a medida que le cuerpo sube, la velocidad disminuye 9,8m/s hasta alcanzar una altura máxima donde la velocidad es igual a 0

Ya habíamos dicho que el **EJE DE REFERENCIA** en la caída libre es el (Y), podemos suponer que el cero lo podemos colocar en cualquier parte del eje, pero para efecto de nuestro trabajo lo colocaremos en la parte más baja; trabajaremos con ecuaciones cinemáticas (una ecuación es cinemática cuando se describe la posición y la velocidad de un cuerpo en un espacio de tiempo determinado).

Si asimilamos las ecuaciones del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) que está dado en el eje (X), ya estudiado, tendríamos que:

$$\mathbf{X = \frac{1}{2} at^2 + V_0t + X_0}$$
 esto para la posición y para la velocidad $\mathbf{V = at + V_0}$

Si reemplazamos el eje (X) por el (Y) y la ACELERACION (a) por la GRAVEDAD (g) y teniendo en cuenta que esta es negativa porque el cuerpo está cayendo, tendríamos que:

$$\mathbf{Y = - \frac{1}{2} gt^2 + V_0t + y_0 \quad (1) \quad y \quad V_y = gt + V_{0y} \quad (2)}$$

Apliquemos en un ejemplo:

Desde lo alto de un risco de 80 metros de altura se deja caer una piedra. Cuál es el tiempo que tarda en caer y con qué rapidez golpea el suelo

(Lo primero que tenemos que hacer es sacar los datos del problema y realizar el gráfico):

$h = 80 \text{ m.}$ $t = ?$ $V_f = ?$

Si utilizamos la fórmula: $Y = -1/2 gt^2 + V_0t + y_0$ y reemplazamos los términos tendremos que:

$$0 = -1/2 (9.8\text{m/s}^2 t^2) + 0.t + 80 \quad (\text{ver el gráfico})$$

Pasamos la primera parte de la ecuación en el segundo miembro al primero para poder despejar el tiempo:

$$0 + 4.9\text{m/s}^2 t^2 = 0 + 80\text{m} \quad \text{despejamos } t$$

$t^2 = 80\text{m}/4.9\text{m/s}^2$ Sacamos raíz cuadrada a ambos términos porque el tiempo está elevado al

cuadrado, entonces : $\sqrt{t^2} = \sqrt{16.32 \frac{\text{m}^2}{\text{m}^2} / \text{s}^2} = 4.03 \text{ s}$

Para la velocidad final tenemos: $V_y = gt + V_{0y}$, reemplazamos $V_{0y} = 9.8 \text{ m/s} \times 4.032 \text{ s} + 0$ $V_F = 39.58 \text{ m/s}$

R/.El tiempo que tarda en caer la piedra es de 4.03 s y cae a una velocidad de 39.58 m/s.

DEDUCCIÓN DE FÓRMULAS EN LA CAIDA LIBRE.

Ya dijimos que la caída libre es un MRUA. Si partimos de las fórmulas de MRUA las podemos definir teniendo en cuenta dos aspectos: (1) En caída libre la V inicial es $= 0$, (2) la aceleración que es constante en caída libre la asimilamos como gravedad y (3) la distancia es la altura de la caída del cuerpo.

Veamos: en MRUA:

$$(1) V_f = V_0 + a \cdot t \quad (2) V_f^2 = V_0^2 + 2ad \quad (3) d = V_0t + at^2/2$$

Si asimilamos a caída libre estas fórmulas, teniendo en cuenta los dos aspectos característicos de la caída libre tenemos que:

En (2) $V_f^2 = 0 + 2gh$ entonces: **$V^2 = 2gh$ (2)** o también **$V = \sqrt{2gh}$**

En (3) $d = V_0t + at^2/2$ entonces: $h = 0 + gt^2/2 =$ **$h = gt^2/2$**

De la fórmula (3) podemos sacar la del tiempo, entonces: $2h = gt^2$ despejamos t , me queda que:

$2h/g = t^2$ o sea que: **$t^2 = 2h/g$** o también **$t = \sqrt{2h/g}$** .

Si tomamos la caída hacia arriba (lo que llamamos TIRO VERTICAL) la gravedad será NEGATIVA porque va en sentido contrario a la gravedad ya que el objeto está subiendo. Aquí si hay velocidad final. Entonces:

$V_f = V_0 + at$ reemplazando tendríamos que: **$V_f = V_0 - gt$**

$V_f^2 = V_0^2 + 2ad$ reemplazando tenemos: **$V_f^2 = V_0^2 - 2gh$**

$d = V_0t + at^2/2$ reemplazando tenemos: **$h = V_0t - gt^2/2$**

En el tiro vertical hay una subida y una bajada del objeto, por lo tanto se da una altura máxima y en el punto más alto la velocidad final es cero (0). Podemos calcular el tiempo de subida partiendo de la fórmula de velocidad final ($V_f = V_0 - gt$), entonces: $0 = V_0 - gt$ pasamos gt al primer miembro: $0 + gt = V_0$, entonces:

$T_s = V_0/g$ La altura máxima la podemos sacar de la (2) $V_f^2 = V_0^2 - 2gh$, entonces pasamos $2gh$ al primer miembro y sabemos que en tiro vertical velocidad final es igual a cero : $0 + 2gh = V_0^2$, entonces:

$H_{\max} = V_0^2/2g$

Si el problema resuelto anteriormente, lo solucionamos con estas últimas fórmulas, también nos da el mismo resultado, veamos:

$t^2 = 2h/g$, entonces reemplazamos: $t^2 = 2 \times (80\text{m})/ 9.8\text{m/s}^2 = 160\text{m}/9.8\text{m/s}^2 = \sqrt{160\text{m}/9.8\text{m}^2} = 4.03 \text{ s}$

y la velocidad: $V = \sqrt{2gh}$, tenemos que: $V = \sqrt{2 \times 9.8 \times 80} = 39.59 \text{ m/s}$

TALLER DE APLICACIÓN.

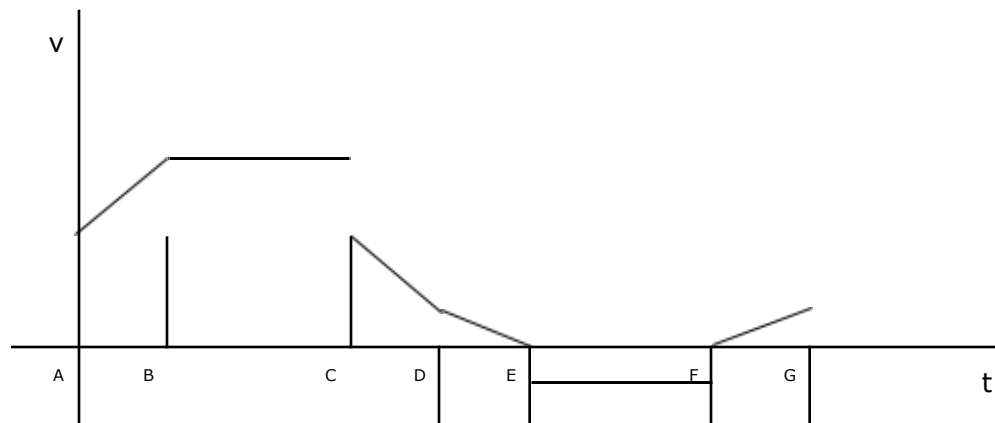
1. Una pelota que se deja caer desde un tercer piso cuya altura es de 9m. Cuánto tiempo se demora en caer y con qué rapidez golpea el suelo.
2. Una piedra que es lanzada hacia arriba a 20m/s, cuál será su altura máxima y cuanto tiempo permanece en el aire, si es atrapada de nuevo por quien la lanzó.
3. Desde lo alto de un risco se lanza una piedra con una rapidez de 14 m/s, si la piedra golpea el suelo 2s después. Cuál es la velocidad y cuál es la altura del risco.
4. Desde la azotea de un edificio que tiene 60m de altura se lanza una pelota de tenis hacia arriba con una velocidad de 30m/s. Cuál es la altura máxima que alcanza la pelota con relación a la calle y cuál es el tiempo de subida hasta el punto más alto.

TALLER DE APLICACIÓN DE CONCEPTOS EN MRU, MRUV Y CAIDA LIBRE.

A continuación encontrarás una serie de preguntas y problemas teórico – prácticos que deberás resolver teniendo en cuenta la teoría planteada en los anteriores temas.

1. En la gráfica $v - t$ corresponde al movimiento de un cuerpo sobre una línea recta, representada por el eje X. Indica los intervalos o los instantes de tiempo en los cuales:

- a). El cuerpo se mueve hacia la dirección positiva del eje X.
- b). El cuerpo aumenta su rapidez.
- c). El cuerpo disminuye su rapidez.
- d). El cuerpo se mueve con velocidad constante.
- e). El cuerpo se encuentra quieto.

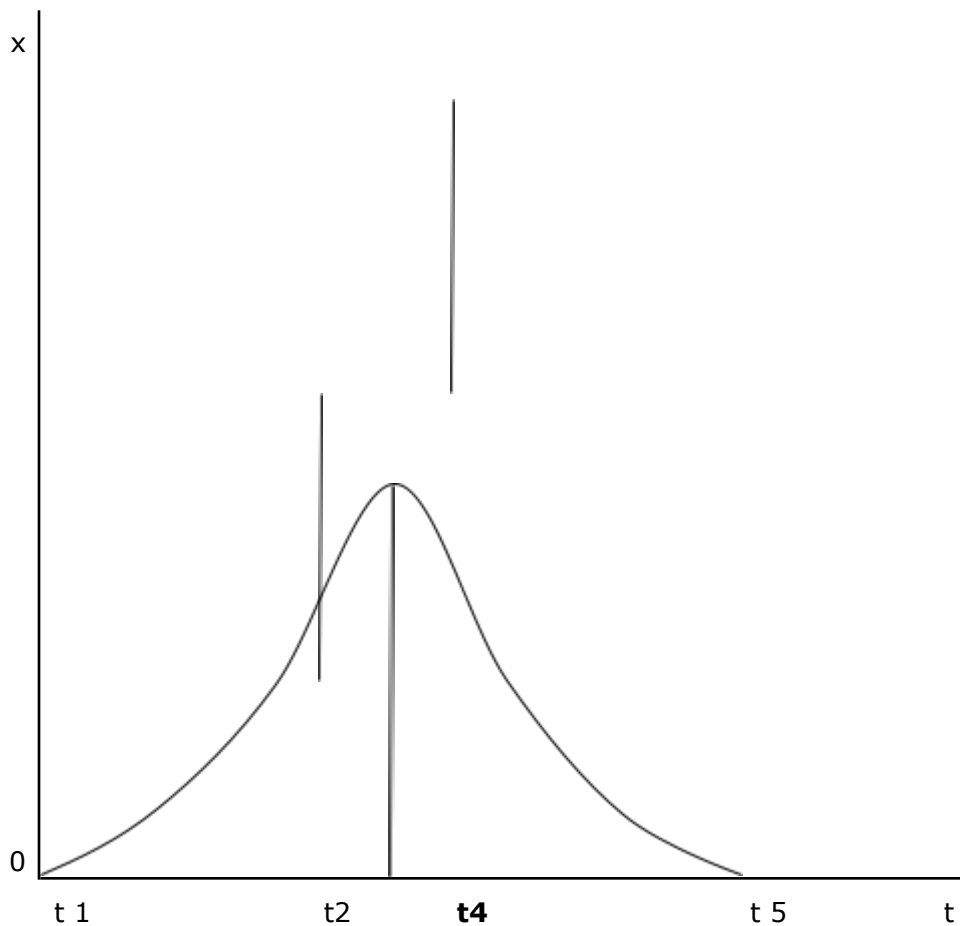


2. En la tabla aparecen las distancias a las cuales se encuentra un automóvil con respecto al origen del sistema de referencia en cada instante. ¿Cuál es el valor de la velocidad media del automóvil en cada intervalo de tiempo?

t (s)	0	2	4	6	8	10
x (m)	2	20	38	56	74	92

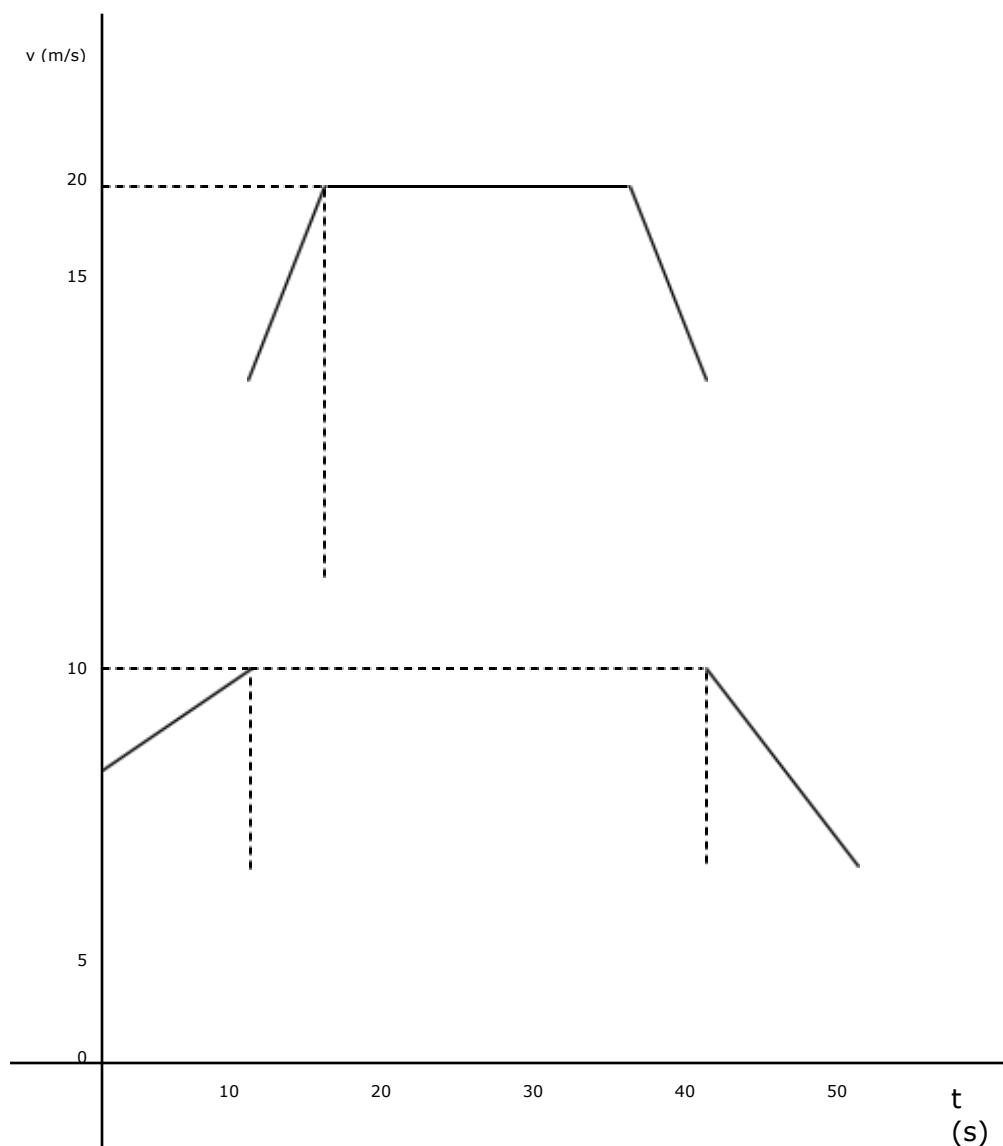
3. La figura muestra la gráfica posición – tiempo de un cuerpo que se mueve en línea recta. Indica:

- En que intervalo de tiempo se aleja del punto de partida.
- En que intervalo de tiempo se acerca al punto de partida.
- En que intervalo de tiempo la rapidez aumenta.
- En que intervalo de tiempo la rapidez disminuye.
- En que intervalo de tiempo La rapidez es cerca



4. Contesta la siguiente pregunta y susténtala. ¿Es posible que un cuerpo esté en movimiento y que su aceleración sea nula? ¿Por qué?

5. La siguiente gráfica, Velocidad - Tiempo corresponde al movimiento rectilíneo de un automóvil.



Contesta:

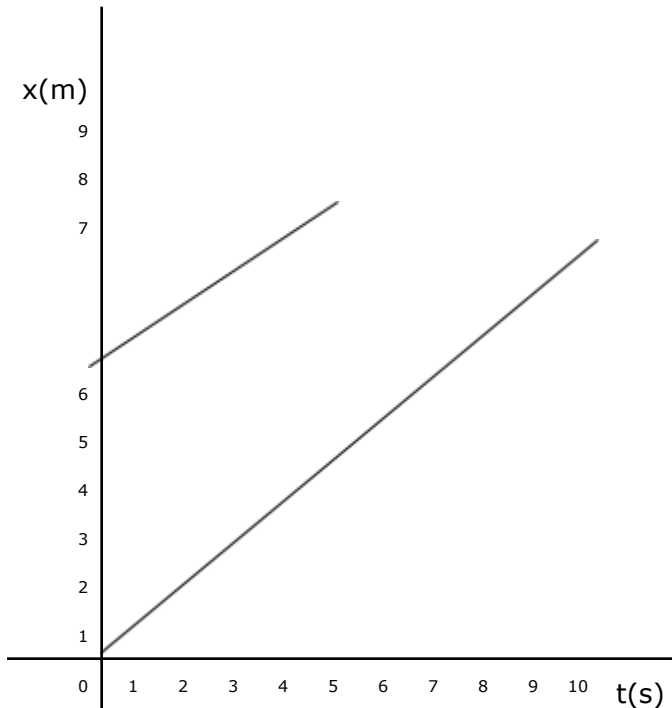
- Cuánto tiempo ha estado el automóvil en movimiento.
- Qué tipo de movimiento ha descrito en cada tramo del trayecto.
- Cuál es el valor de la aceleración en cada tramo.
- Cuál es la distancia total recorrida.
- Cuál es el valor del desplazamiento total.

Contesta las siguientes preguntas y justifíquelas.

- ¿Es posible que un móvil disminuya la aceleración y mientras tanto aumente la velocidad? ¿Por qué?
- Si un automóvil se somete a una aceleración constante durante 3s, en qué caso el automóvil recorre mayor distancia. Durante el primer segundo o durante el tercer segundo?

8. En el plano cartesiano se han representado las gráficas $x - t$ correspondiente al movimiento de dos cuerpos. Si los movimientos continúan de la misma manera, responde:

- A qué hora ocuparán, simultáneamente la misma posición.
- Cuál de los dos tiene mayor velocidad.
- Cómo son sus aceleraciones



9. En estos primeros 8 puntos se han establecido 3 competencias para usted afianzar, ellas son: Interpretar una información, Establecer unas condiciones y plantearse unas hipótesis (Dar soluciones o plantearse unas soluciones) ¿Qué Puntos corresponden a cada una?

2ª. PARTE

10. De los siguientes conceptos, escriba cuales son falsos y cuales verdaderos y explique por qué.

- En un movimiento rectilíneo uniforme hay cambio de velocidad.
- Un móvil con movimiento variado recorre distancias iguales en intervalo de tiempo iguales.
- La medida de la trayectoria siempre coincide con la medida del desplazamiento.
- La aceleración es igual al cambio de velocidad.

11. Contesta:

- Plantea un ejemplo en el que el desplazamiento sea nulo aún cuando el camino recorrido sea diferente de cero.
- Por qué el movimiento oscilatorio de un resorte no es un movimiento uniformemente acelerado.

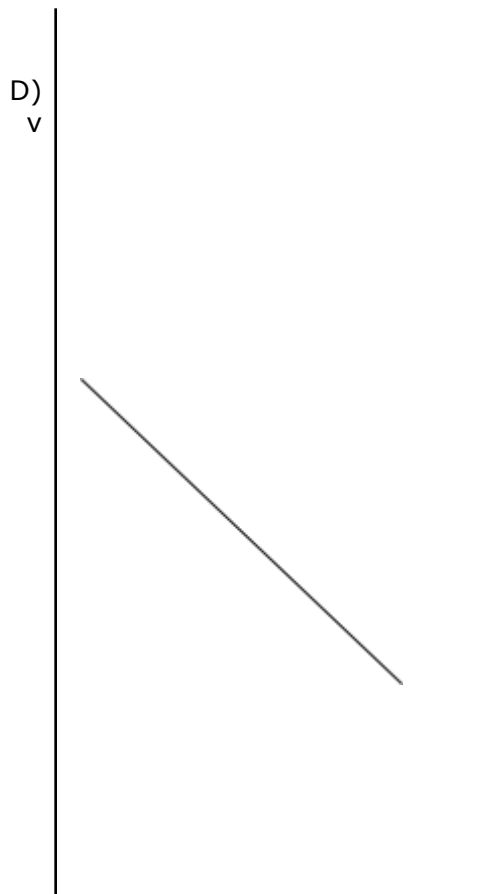
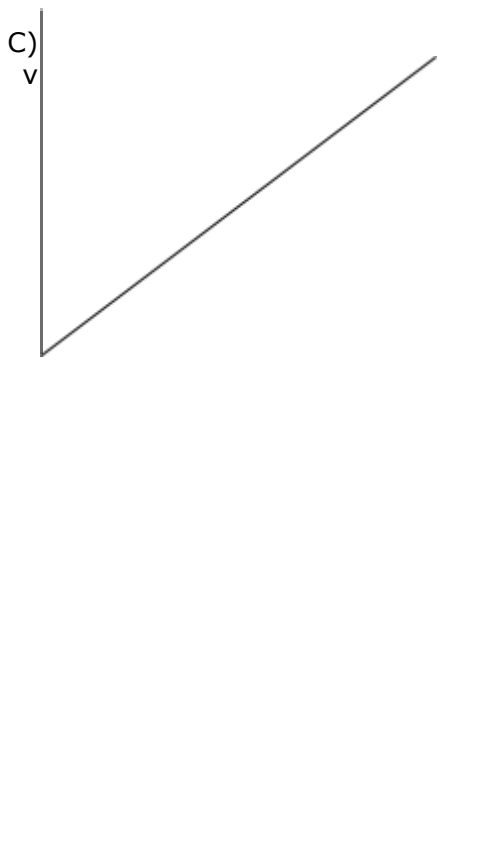
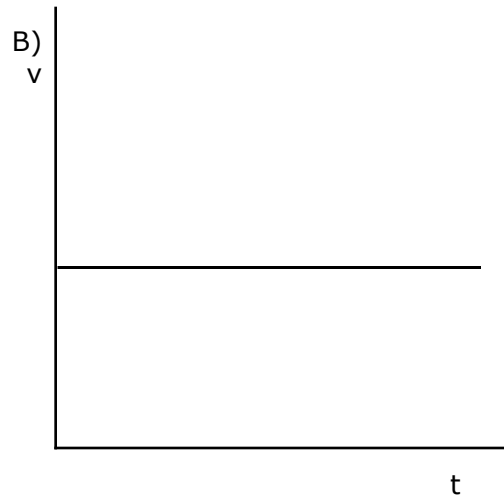
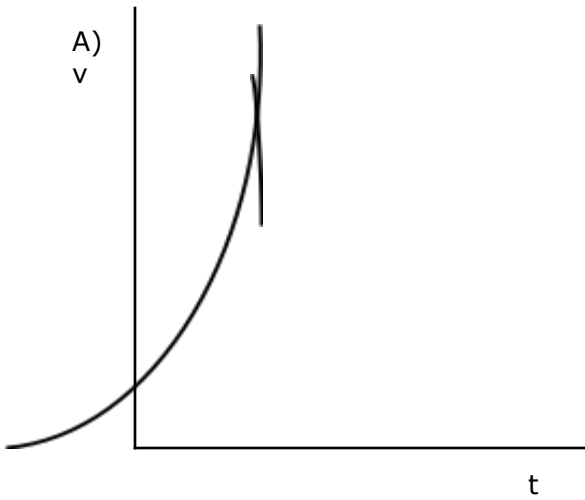
12. De los siguientes ejemplos quién o quiénes describen un movimiento con aceleración nula:

- Un automóvil que disminuye su rapidez en 2m/s en cada segundo.
- Un automóvil que se mueve con velocidad constante.

c). Una piedra que cae al piso.

d). Un resorte que oscila.

13. La gráfica que representa un movimiento rectilíneo uniforme es: (debe justificar la respuesta)



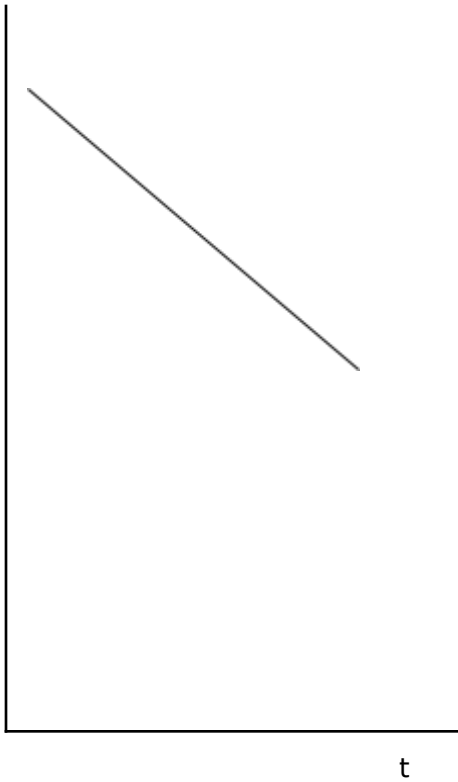
t

t

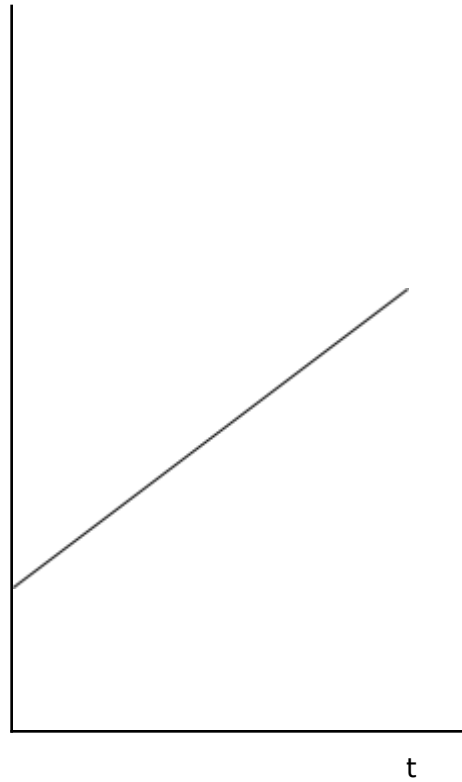
14. La gráfica que representa un movimiento uniformemente variado es: (debe justificar la respuesta)

Analiza y resuelve:

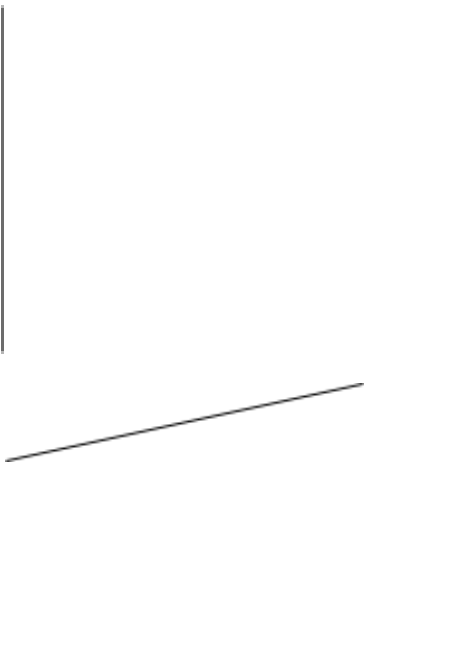
a)
v



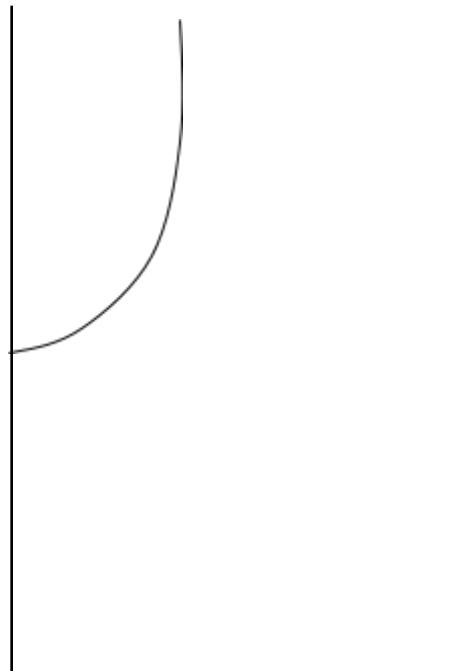
c)
v



d)
v



d)
v



15. Una persona que se encuentra en un automóvil que se mueve con rapidez constante deja caer una piedra por fuera de la ventanilla. Describe la trayectoria de la piedra al caer, vista por:

- a). La persona que está dentro del auto.
- b). Una persona que se encuentra por fuera del automóvil.

16. Plantea un ejemplo del análisis de una situación en la que la LUNA se pueda considerar como un OBJETO PUNTUAL y otra en la que no.

17. Describe un sistema en el cual un mismo cuerpo se encuentre en reposo para un observador y en movimiento para otro.

3ª. PARTE

CAIDA LIBRE.

Contesta estas preguntas:

- 1. Un cuerpo en caída libre tiene movimiento uniformemente variado? Explica la respuesta.
- 2. Qué significado tiene que la aceleración de un objeto sea negativa.

Escriba falso o verdadero y justifique su respuesta.

- 3. Todos los cuerpos en el vacío caen al mismo tiempo.
- 4. La aceleración en caída libre es la misma para todos los cuerpos.
- 5. La velocidad de un objeto lanzado verticalmente hacia arriba es cero en el punto más alto.

Explique las siguientes preguntas:

- 6. Se dejan caer simultáneamente desde una misma altura dos hojas idénticas, una lisa y otra arrugada. Por qué llega al suelo primero la hoja arrugada.
- 7. Qué criterio o criterios debemos tener en cuenta para afirmar que una pluma y una moneda que se sueltan simultáneamente desde la misma altura, caen al mismo tiempo?
- 8. Qué significado tiene que la aceleración de la gravedad se considere negativa?