

CBS

Colegio Bautista Shalom



Física Fundamental

Tercero Básico

Tercer Bimestre

Contenidos

MRUV

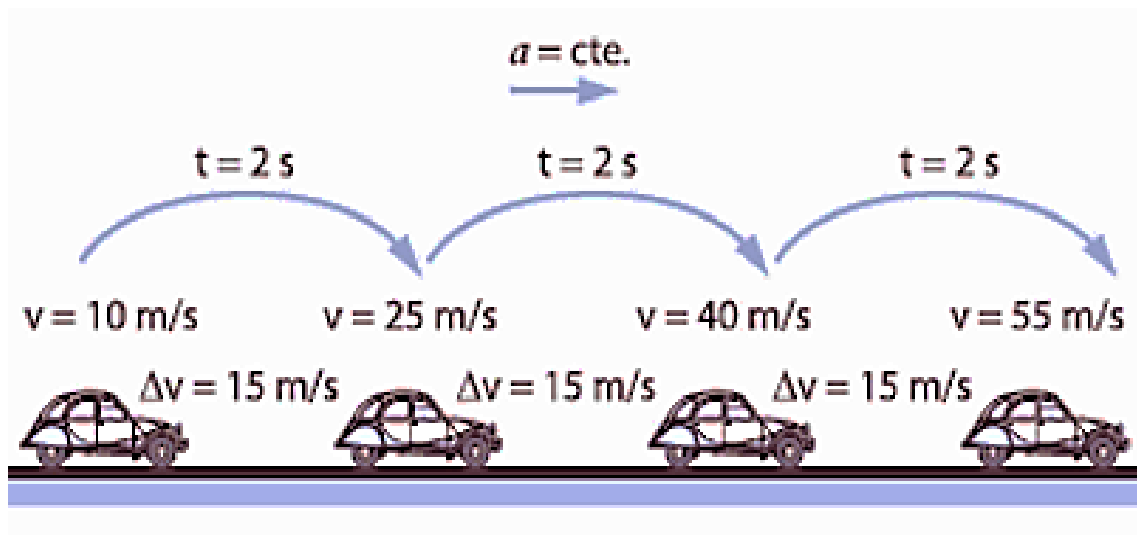
- ✓ SIGNO DE LA ACELERACIÓN.
- ✓ VALOR DE LA ACELERACIÓN.
- ✓ FÓRMULAS DEL MRUV.
- ✓ GRÁFICOS DE LA VELOCIDAD VS TIEMPO (ACELERACIÓN POSITIVA Y NEGATIVA).

CAÍDA LIBRE

NOTA: conforme vayas avanzando en tu aprendizaje encontrará ejercicios a realizar. Debe desarrollar los procedimientos a lápiz y escribir con lapicero negro las respuestas. Utilice hojas cuadrícula o blancas según sea necesario. Entregue a su catedrático(a) en archivo PDF o como se lo indique.

MRUV

El Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado o Acelerado es un movimiento en el que un móvil es desplazado en línea recta, este a una velocidad que a diferencia del MRU (Movimiento Rectilíneo Uniforme) varía conforme al transcurrir del tiempo.



Definición: es el movimiento que realiza una partícula que partiendo del reposo es acelerada por una fuerza constante.

Esta velocidad puede aumentar (y en ese caso el movimiento es acelerado) o disminuir (desacelerado). Al variar la velocidad en el tiempo, en tiempos iguales recorre distancias distintas.

La aceleración tiene un valor distinto de cero (positivo o negativo).

El espacio varía con el cuadrado del tiempo.

La aceleración es una magnitud vectorial con lo cual, además de un módulo, tenemos una dirección y un sentido.

Un signo negativo en la aceleración no necesariamente significa que la velocidad esté disminuyendo en valor absoluto. Puede estar aumentando en el sentido contrario al positivo del sistema de referencia fijado.

Si la velocidad viene disminuyendo y se hace cero sin que cambie la aceleración, el móvil se detendrá y comenzará a moverse en sentido contrario, esta vez aumentando su velocidad en valor absoluto. El vector que sí cambia de signo es el de la velocidad cuando comienza a moverse para el otro lado, pero la aceleración en este caso será la misma.

SIGNO DE LA ACCELERACIÓN

Si el móvil tiene velocidad de signo positivo y aumentando, la aceleración es positiva.

Si el móvil tiene velocidad de signo positivo y disminuyendo, la aceleración es negativa. Es decir que disminuye la velocidad hasta que se haga cero. Luego, con esta misma aceleración negativa, el móvil comenzará aumentar de velocidad (en módulo) pero con signo negativo.

Si el móvil tiene velocidad negativa y aumentando, la aceleración es negativa. La velocidad aumenta, pero con en el signo contrario al sistema. Si el móvil se estaba moviendo antes de comenzar a contar el tiempo, en algún momento la velocidad podría haber sido cero (antes de ser negativa) y antes de eso positiva en disminución.

Si el móvil tiene velocidad negativa y disminuyendo, la aceleración es positiva. El móvil en algún momento se detendrá y comenzará a aumentar la velocidad en el sentido positivo (primer caso).

VALOR DE LA ACELERACIÓN

Según, lo mencionado anteriormente... sabemos que la aceleración en el movimiento uniformemente variado es la variación que experimenta la velocidad en la unidad de tiempo. Se considera positiva en el movimiento acelerado y negativa en el retardado.

Sea V_0 la velocidad del móvil en el momento que lo observamos por primera vez (velocidad inicial) y sea V la velocidad que tiene al cabo de tiempo t (velocidad final).

La variación de velocidad en el tiempo t ha sido $V - V_0$ y la aceleración será:

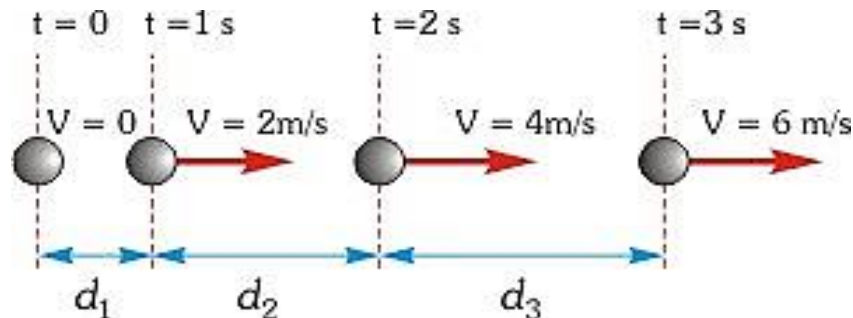
$$a = \frac{V_f - V_0}{t_f - t_0}$$

En el MRUV, identificamos que los móviles o partículas se mueven en línea recta, manteniendo una aceleración constante durante su trayectoria.

Es importante que pongas mucha atención en lo siguiente...

“Lo constante es la aceleración, lo que quiere decir, que la velocidad varía conforme avanza el tiempo”

En este tipo de movimiento el módulo de la velocidad del móvil aumenta o disminuye uniformemente al transcurrir el tiempo, lo que equivale a decir que, en iguales intervalos de tiempo su velocidad aumenta o disminuye en una misma cantidad, o que, los cambios de velocidad son proporcionales al intervalo de tiempo transcurrido.



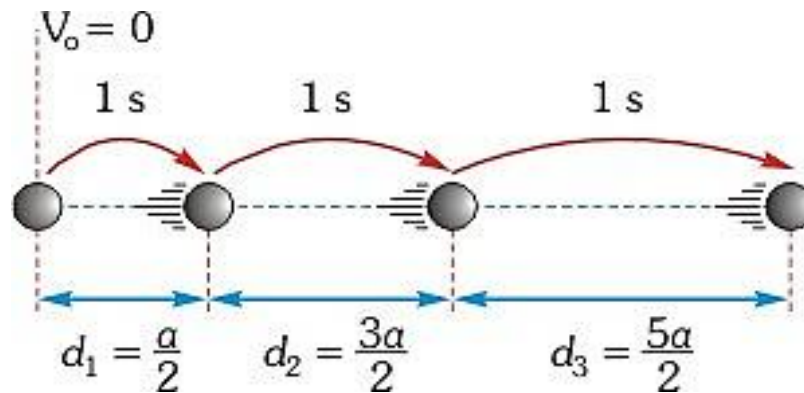
En el caso de la ilustración anterior, el móvil se mueve horizontalmente describiendo un MRUV en donde en cada segundo el módulo de su velocidad aumenta en 2 m/s. De esto se concluye que el módulo de su aceleración a es de 2 metros por segundo cuadrado (2 m/s^2).

En este ejemplo vemos que el móvil se mueve cada vez más rápido y por tanto las distancias recorridas por el móvil en cada segundo serán diferentes.

$$V_m = \frac{V_0 + V_f}{2}$$

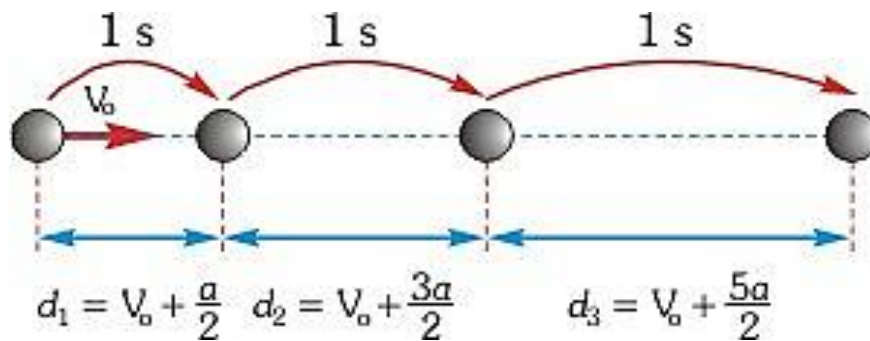
Ahora, deducimos que la *distancia* que ha recorrido el móvil en el 1er segundo ($d_1 = 1\text{ m}$) se obtiene multiplicando el valor de la velocidad media en este intervalo de tiempo ($V_m = 1\text{ m/s}$) por el tiempo de 1 s. Así mismo, la distancia recorrida en el 2do segundo ($d_2 = 3\text{ m}$) se obtiene multiplicando el valor de la velocidad media en este tramo ($V_m = 3\text{ m/s}$) por el tiempo de 1 s. Entonces, la distancia recorrida en el 3er segundo ($d_3 = 5\text{ m}$) se obtiene multiplicando el valor de la velocidad media en este tramo ($V_m = 5\text{ m/s}$) por el tiempo de 1 s.

En general, si un móvil parte del reposo y se mueve con MRUV, las distancias recorridas... en cada segundo aumenta en la forma que se indica en la siguiente ilustración:



Correspondiente a esto, cuando un móvil parte desde el reposo las distancias recorridas en cada segundo son proporcionales a los números 1; 3; 5; 7 y así sucesivamente. Cabe mencionar, que estos números son conocidos como.

Cuando el móvil no parte del reposo, es decir cuando la velocidad inicial V_0 es diferente de cero... las distancias recorridas, en cada segundo aumenta en la forma que se indica en la figura:



Puedes observar que, en ambos casos las distancias recorridas por el móvil en cada segundo forman una serie aritmética de razón "a".

FÓRMULAS DEL MRUV

$$V_f = V_0 + a \cdot t$$

$$d = \left(\frac{V_0 + V_f}{2} \right) \cdot t$$

$$d = V_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$V_f^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot d$$

$$x = V_0 \pm \frac{a}{2} (2n - 1)$$

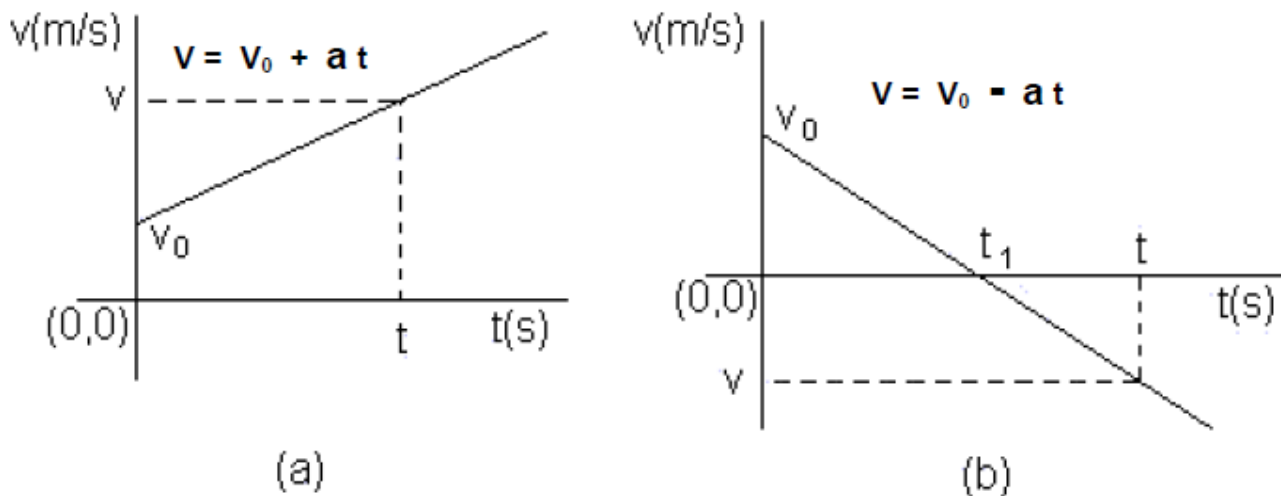
Corresponde a la distancia en el n – ésimo segundo

Al momento de emplear estas fórmulas, las variables serán las siguientes...

- ✓ d : distancia recorrida.
- ✓ V_0 : velocidad inicial.
- ✓ V_f : velocidad final
- ✓ a : aceleración.
- ✓ t : tiempo.

Gráficos de la Velocidad vs Tiempo (Aceleración Positiva y Negativa)

Observa que, en la imagen a) la pendiente es positiva correspondiente a aceleración positiva y en b) la pendiente es negativa correspondiente a una aceleración negativa. Ahora, en b) para t mayor que t_1 la velocidad es negativa, esto quiere decir que a partir de este instante la partícula se mueve en sentido negativo



Ejemplo de MRUV:

Un ciclista comienza su paseo matutino y al cabo de 10 segundos su velocidad es de 7.2 km/h. En ese instante ve aproximarse un perro y comienza a frenar durante 6 segundos hasta que la bicicleta se detiene.

Se debe encontrar:

- a) La aceleración hasta que comienza a frenar.
- b) La aceleración con la que frena la bicicleta.
- c) El espacio total recorrido.

Solución...

El movimiento puede descomponerse en 2 fases. Una primera fase en la que la aceleración es positiva ($a > 0$) y otra segunda donde la aceleración es negativa ya que se frena ($a < 0$).

Inciso a)

Datos:

Velocidad inicial $\rightarrow V_0 = 0 \text{ m/s}$

Velocidad a los 10s $\rightarrow V_f = 7.2 \text{ km/h}$

Transformando la velocidad a unidades del Sistema Internacional de Medidas, tenemos que la velocidad a los 10s es:

$$V = 7.2 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1,000\text{m}}{1\text{km}} \cdot \frac{1\text{h}}{3,600\text{s}} = 2 \text{ m/s}$$

Resolución...

Se nos pide la aceleración en la primera fase del movimiento.

Dado que conocemos la velocidad inicial (0 m/s), la velocidad final (2 m/s) y el tiempo que transcurre entre las 2 velocidades (10 s), podemos utilizar la ecuación de la velocidad y despejar la aceleración para resolver esta cuestión directamente:

$$V = V_0 + a \cdot t$$

$$a = \frac{V - V_0}{t}$$

$$a = \frac{2 \text{ m/s} - 0 \text{ m/s}}{10 \text{ s}}$$

$$a = \frac{2 \text{ m/s}}{10 \text{ s}}$$

$$a = 0.2 \text{ m/s}^2$$

Inciso b)

En este caso de MRUV, se te pide calcular la aceleración en la segunda fase.

Datos:

Velocidad Inicial. Sería la velocidad final de la primera fase, es decir, $V_0=2\text{m/s}$.

Velocidad a los 6s Como al final se detiene, la velocidad en ese instante será 0: $V=0\text{m/s}$

Resolución...

Aplicando la misma ecuación que en el apartado ha, obtenemos:

$$V = V_0 + a \cdot t$$

$$a = \frac{V - V_0}{t}$$

$$a = \frac{0 \text{ m/s} - 2 \text{ m/s}}{6 \text{ s}}$$

$$a = -0.33 \text{ m/s}^2$$

Inciso c)

El espacio recorrido por el ciclista será el espacio recorrido en la primera fase más el espacio recorrido en la segunda.

Espacio Recorrido en la Primera Fase:

$$x = x_0 + V_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$x = 0 \text{ m} + 0 \text{ m/s} \cdot 10 \text{ s} + \frac{0.2 \text{ m/s}^2 \cdot 10 \text{ s}^2}{2}$$

$$x = 10 \text{ m}$$

Espacio Recorrido en la Segunda Fase:

$$x = x_0 + v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t^2}{2}$$

$$x = 0 \text{ m} + 2 \text{ m/s} \cdot 6 \text{ s} + \frac{-0.33 \text{ m/s} \cdot 6 \text{ s}^2}{2}$$

$$x = 12 \text{ m} - 5.94 \text{ m}$$

$$x = 6.06 \text{ m}$$

Por tanto, el espacio total recorrido es:

$$x_{total} = 10 \text{ m} + 6.06 \text{ m} \rightarrow 16.06 \text{ m}$$

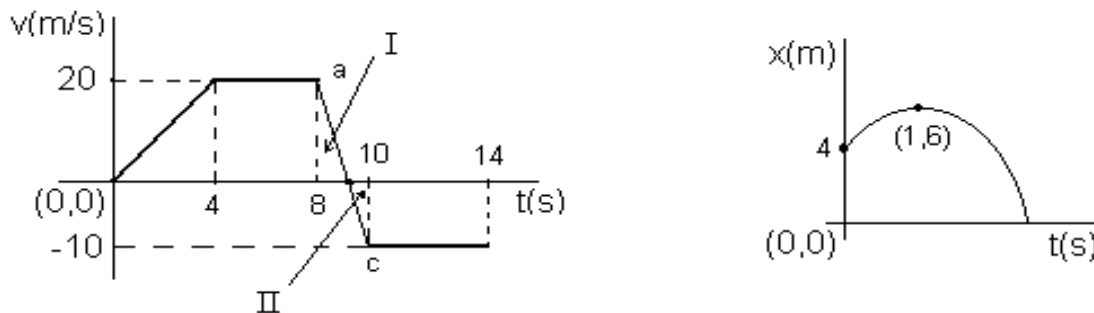
Otro ejemplo:

La figura muestra la relación v versus t para una partícula.

Calcula:

- el desplazamiento de la partícula hasta los 12s.
- la longitud del camino recorrido por la partícula en dicho intervalo.
- ¿Cómo representaría el movimiento de la partícula sobre el eje X?

Luego, es necesario representar un esquema de la trayectoria e indique las posiciones para $t = 0\text{s}$, 8s , para el instante en que $v = 0$, para los 12 s y 14 s.



Solución...

El desplazamiento se obtiene calculando el área entre la gráfica de $v(t)$ "y" el eje t . El área hasta 12 s se puede calcular por partes:

de 0 a 4s:

$$\frac{(4\text{s})(20 \text{ m/s})}{2} = 40 \text{ m}$$

de 4s a 8s:

$$(4\text{s})(20 \text{ m/s}) = 80 \text{ m}$$

De 8s a 10s: Para calcular esta área debemos considerar los triángulos semejantes I y II, considerando que la base del triángulo I es t' se tiene que:

$$\frac{2}{30} = \frac{t'}{20}$$

$$\text{de donde } t \text{ vale } \frac{4}{3} s$$

Así el triángulo I tiene como área...

$$\frac{(20 \text{ m/s}) \left(\frac{4}{3} s\right)}{2} = \frac{40}{3} m$$

y el del área del triángulo II, es:

$$\frac{\left(2s - \frac{4}{3} s\right) (-10 \text{ m/s})}{2} = -\frac{10}{3} m$$

a) y de 10 s hasta el segundo 12 el área es:

$$(-10 \text{ m/s})(2s) = -20m$$

El total el desplazamiento es:

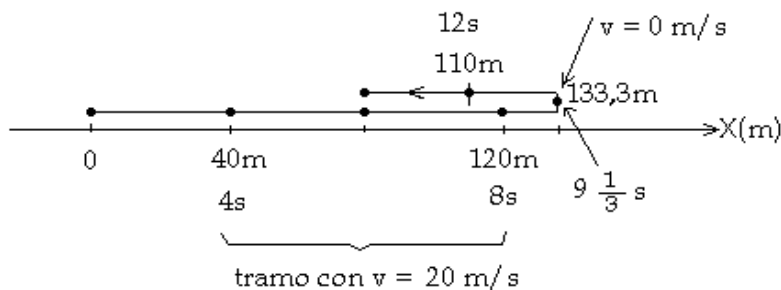
$$40 m + 80 m + (40/3) m - (10/3) m - 20 m = 110 m$$

Este resultado se interpreta como que el desplazamiento hasta los 12 s es 110 m en el sentido del semi-eje positivo de las X. Usualmente a la derecha del origen.

b) Para calcular la longitud del camino recorrido tomamos el módulo de los desplazamientos negativos:

$$40m + 80m + (40/3)m + (10/3)m + 20m = 156 \frac{2}{3} m$$

c)



EJERCICIO 01. Resuelve los siguientes ejercicios de MRUV.

PROBLEMA 01.

Un cuerpo se mueve, partiendo del reposo, con una aceleración constante de 8 m/s^2 .

Calcular:

- la velocidad que tiene al cabo de 5 s,
- la distancia recorrida, desde el reposo, en los primeros 5 s.

PROBLEMA 02.

La velocidad de un vehículo aumenta uniformemente desde 15 km/h hasta 60 km/h en 20s.

Calcular:

- La aceleración.

- b) La distancia en metros que ha recorrido el vehículo durante este tiempo.

PROBLEMA 03.

Un vehículo que marcha a una velocidad de 15 m/s aumenta su velocidad a razón de 1 m/s cada segundo.

Realiza lo siguiente:

- a) Calcular la distancia recorrida en 6s.
- b) Si disminuye su velocidad a razón de 1 m/s cada segundo, calcular la distancia recorrida en 6s
- c) Determinar en cuánto tiempo que tarda en detenerse.

PROBLEMA 04.

Un automóvil que marcha a una velocidad de 45 km/h, aplica los frenos y al cabo de 5s su velocidad se ha reducido a 15 km/h.

Calcular:

- a) Aceleración.
- b) Distancia recorrida durante los cinco segundos.

PROBLEMA 05.

La velocidad de un tren se reduce uniformemente de 12m/s a 5m/s. Sabiendo que durante ese tiempo recorre una distancia de 100 m.

Calcular:

- a) la aceleración.
- b) la distancia que recorre a continuación hasta detenerse suponiendo la misma aceleración.

PROBLEMA 06.

Un móvil que lleva una velocidad de 10 m/s acelera a razón de 2 m/s².

Calcula lo siguiente:

- a) El incremento de la velocidad del móvil durante 1 minuto.
- b) La velocidad final del primer minuto.
- c) La velocidad media durante el primer minuto.
- d) El espacio recorrido en 1 minuto.

PROBLEMA 07.

Un móvil que lleva una velocidad de 8 m/s. Acelera uniformemente su marcha de forma que recorre 640 m en 40 s.

Calcular:

- a) La velocidad media durante los 40 s.
- b) La velocidad final.
- c) El incremento de velocidad en el tiempo dado.
- d) La aceleración.

PROBLEMA 08.

Un automóvil parte del reposo con una aceleración constante de 5 m/s². Calcular la velocidad que adquiere y el espacio que recorre al cabo de 4s.

PROBLEMA 09.

Un cuerpo cae por un plano inclinado con una aceleración constante partiendo del reposo. Sabiendo que al cabo de 3s la velocidad que adquiere es de 27 m/s. Calcular la velocidad que lleva y la distancia recorrida a los 6s de haber

iniciado el movimiento.

PROBLEMA 10.

Un móvil parte del reposo con una aceleración constante y cuando lleva recorridos 250m, su velocidad es de 80 m/s. Calcular la aceleración del móvil.

De entre todos los movimientos rectilíneos uniformemente variados (MRUV), que se dan en la naturaleza... existen dos de muy particular interés: la caída libre y el lanzamiento vertical. A continuación, para finalizar la unidad se estudia la Caída Libre. Ambos se rigen por las ecuaciones propias del MRUV.

CAÍDA LIBRE

El movimiento de los cuerpos en caída libre (por la acción de su propio peso) es una forma de **rectilíneo uniformemente acelerado**.

La distancia recorrida (**d**) se mide sobre la vertical y corresponde, por tanto, a una altura que se representa por la letra **h**. En el vacío el movimiento de caída es de aceleración constante, siendo dicha aceleración la misma para todos los cuerpos, independientemente de cuales sean su forma y su peso.

La presencia de aire frena ese movimiento de caída y la aceleración pasa a depender entonces de la forma del cuerpo. No obstante, para cuerpos aproximadamente esféricos, la influencia del medio sobre el movimiento puede despreciarse y tratarse, en una primera aproximación, como si fuera de **caída libre**. En este caso, generalmente se emplean las siguientes fórmulas:

$$y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \qquad v = v_0 + a \cdot t \qquad a = \text{cte}$$

La **aceleración** en los movimientos de caída libre, conocida como **aceleración de la gravedad**, se representa por la letra **g** y toma un valor aproximado de **9.8 m/s²**.

Si el movimiento considerado es de descenso o de caída, el valor de **g** resulta positivo como corresponde a una auténtica aceleración. Si, por el contrario, es de ascenso en vertical el valor de **g** se considera negativo, pues se trata, en tal caso, de un **movimiento decelerado**.

Para resolver problemas con movimiento de caída libre utilizamos las siguientes fórmulas:

$$v_f = v_0 + g \cdot t$$

$$t = \frac{v_f - v_0}{g}$$

$$v_f^2 = v_0^2 + 2g \cdot h$$

$$h = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

Algunas anotaciones importantes, para resolver problemas de caída libre:

Recuerda que cuando se informa que "Un objeto se deja caer" la velocidad inicial será siempre igual a cero ($V_0 = 0$). En cambio, cuando se informa que "un objeto se lanza" la velocidad inicial será siempre diferente a cero ($V_0 \neq 0$).

Por ejemplo:

Desde la parte alta de este moderno edificio **se deja caer** una pelota, si tarda 3 segundos en llegar al piso ¿cuál es la altura del edificio? ¿Con qué velocidad impacta contra el piso?

Veamos los datos de que disponemos:

$$v_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$t = 3 \text{ s}$$

$$g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$h = x$$

Para conocer la velocidad final (v_f), apliquemos la fórmula:

$$v_f = v_0 + g \cdot t$$

$$v_f = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 3 \text{ s}$$

$$v_f = 29,43 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ahora, para conocer la altura (h) del edificio, aplicamos la fórmula:

$$h = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$h = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 3 \text{ s} + \frac{1}{2} \left(9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cdot (3 \text{ s})^2$$

$$h = 0 + \frac{1}{2} \left(9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right) \cdot 9 \text{ s}^2$$

$$h = \frac{1}{2} (88,29 \text{ m})$$

$$h = \frac{88,29}{2} \text{ m}$$

Respuesta: La pelota se deja caer desde una altura de 44.15 metros e impacta en el suelo con una velocidad de 29.43 metros por segundo.

EJERCICIO 02. Resolver los siguientes problemas de caída libre, dejando constancia de los procedimientos.

PROBLEMA 01.

Un cuerpo cae libremente desde el reposo durante 6 segundos hasta llegar al suelo. Calcular la distancia que ha recorrido, o lo que es lo mismo, la altura desde donde se soltó.

Datos que tenemos:

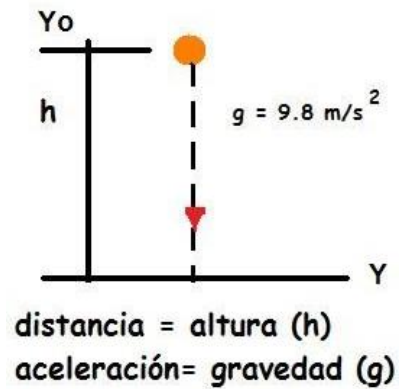
Velocidad Inicial $\rightarrow V_0 = 0$ (la soltamos y parte de velocidad cero).

Tiempo de Caída $\rightarrow t = 6$ s.

Aceleración de Caída $\rightarrow g = 9.8$ m/s².

Altura final será el suelo = 0 (Nota: aunque no fuera el suelo en caída libre la altura final siempre = 0).

Parte de una altura inicial $Y_0 = ???$ es la que nos piden, también podemos llamarla altura o "h".

**Aplicaremos la segunda fórmula:**

$$Y = V_0 \cdot t + Y_0 - 0.5 \cdot g \cdot t^2 \text{ donde } Y_0 \text{ será la altura inicial o altura desde la que cae (h).}$$

PROBLEMA 02.

Un tornillo cae accidentalmente desde la parte superior de un edificio. 4 segundos después está golpeando el suelo.

¿Cuál será la altura del edificio?

Datos iniciales:

Velocidad Inicial $\rightarrow V_0 = 0$.

Tiempo de Caída $\rightarrow t = 4$ s.

Aceleración de Caída $\rightarrow g = 9.8$ m/s².

Altura de Caída (edificio) $\rightarrow h = ?$ (en la fórmula será Y_0).

Aplicamos la fórmula:

$$Y = V_0 \cdot t + Y_0 - 0.5 \cdot g \cdot t^2 \text{ o lo que es lo mismo } Y = V_0 \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2.$$

PROBLEMA 03.

Desde el techo de un edificio se deja caer una piedra hacia abajo y se oye el ruido del impacto contra el suelo 3 segundos después. Sin tomar en cuenta la resistencia del aire, ni el tiempo que tardó el sonido en llegar al oído, calcula:

- La altura del edificio.
- La velocidad de la piedra al llegar al suelo.

Considerar $g = 9.8$ m/s²

Primero calculamos el apartado b). Aplicamos la primera fórmula:

$V = V_0 + g \cdot t$, para calcular la velocidad a la que llega al suelo, sabiendo que...
 $V_0 =$ cero y que el signo es + por ir cada vez más rápido la piedra.

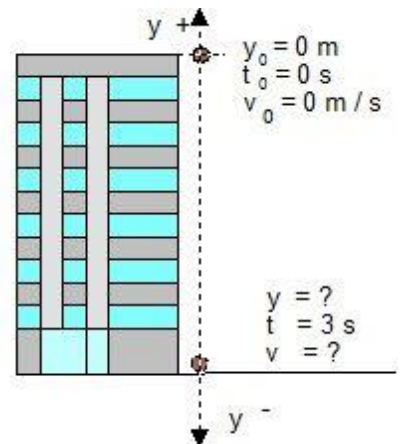
La fórmula quedará...

$$V = g \cdot t.$$

Ahora para el apartado a) aplicamos la fórmula correspondiente sabiendo... que Y (final) es cero por que acaba en el suelo y la V_0 sigue siendo cero también.

La fórmula quedará:

$$Y = Y_0 - 0.5 g t^2.$$



PROBLEMA 04.

¿Con qué velocidad se debe lanzar hacia arriba, una piedra, para que logre una altura máxima de 3.2 m?

Datos iniciales:

Velocidad Inicial → $V_0 = ?$

Velocidad Final → $V_f = 0$ (cuando llega a la altura máxima y se para).

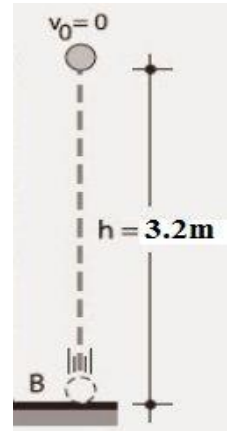
Altura Máxima Alcanzada → $Y = 3.2$ m.

Altura Inicial $Y_0 = 0$ (se lanza desde el suelo).

Aceleración Actuante → $g = 10$ m/s².

Ya que no nos dan el tiempo, aplicaremos la siguiente fórmula:

$$V_f^2 = V_0^2 - 2g(Y - Y_0).$$

**PROBLEMA 05.**

Hallar la velocidad con que fue lanzado un proyectil hacia arriba si ésta se reduce a la tercera parte cuando ha subido 40m. ($g = 9.8$ m/s²)

Datos iniciales:

Velocidad Final → $V_f = V_0 \div 3$ de aquí despejamos V_0 y tenemos ==>

Velocidad Inicial → $V_0 = V_f \times 3$.

Altura → $h = 40$ m.

Aceleración de Subida → $g = - 9.8$ m/s².

Aplicamos la fórmula:

$$V^2 - V_0^2 = - 2g(Y - Y_0).$$

PROBLEMA 06.

Calcular la velocidad final de un objeto en caída libre, con un impulso inicial de 11 m/s y cae durante 7.3 segundos.

Datos:

$$V_0 = 11 \text{ m/s.}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2.$$

$$t = 7.3 \text{ s.}$$

$$V_f = V_0 + g \cdot t.$$

$$V_f = 11 \text{ m/s} + 9.8 \text{ m/s}^2 \cdot 7.3 \text{ s.}$$

$$V_f = 82.54 \text{ m/s.}$$

PROBLEMA 07.

Se deja caer un cuerpo desde una altura de 10m.

Encuentra lo siguiente:

- a) El tiempo que tarda en caer.
- b) La velocidad con la que llega al suelo.

Como la Y final es el suelo Y será 0. La gravedad será 9.8 y la velocidad inicial V_0 será "0" también.

Inciso a)

Aplicando la segunda tenemos:

$$Y = V_0 \cdot t + Y_0 - 0.5 \cdot g \cdot t^2.$$

Lo único que desconocemos de la ecuación es la t (tiempo) y sustituir los datos (como te explicará tu catedrático/a.

Inciso b)

Aplicando la fórmula:

$$V = V_0 + -g \cdot t.$$

...en donde la V_0 será "0"

PROBLEMA 08.

Un cuerpo se deja caer desde un edificio, ¿Cuál será la velocidad final que este objeto tendrá después de los 10 segundos?

Se tiene que considerar que algunos datos no están implícitos en el problema, como lo es la gravedad y la velocidad inicial, por tanto, es importante considerarlos no sólo en este problema sino al momento de leer el enunciado de cualquier problema en física. Si el cuerpo se deja caer desde una altura, entonces su velocidad inicial es nula o cero, y la constante de gravedad es obviamente 9.8 m/s^2 , por lo que:

$$g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}.$$

$$v_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Teniendo estos datos, veamos otros que, si están implícitos en el problema, tal como lo es el tiempo. $t = 10\text{s}$ Ahora, veamos que fórmula nos permite reemplazar esos datos y encontrar el resultado, por lo que usaremos:

$$v = v_0 + gt.$$

PROBLEMA 09.

Un cuerpo es lanzando verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 30 m/s en donde se desprecia la resistencia del aire.

Encuentra lo siguiente:

- a) ¿Cuál será la velocidad del cuerpo 2 segundos después de su lanzamiento?
- b) ¿Cuánto tarda el cuerpo en llegar al punto más alto de su trayectoria?
- c) ¿Cuál es la altura máxima alcanzada por el cuerpo?
- d) ¿A qué velocidad regresa el cuerpo al punto de lanzamiento?
- e) ¿Cuánto tardo en descender?

Este problema es uno de los de caída libre muy completos, donde podemos razonar y analizar cada caso que nos podamos topa y así resolverlos sin dificultad alguna.

Inciso a)

En esta parte, nos piden la velocidad del cuerpo a los 2 segundos después de su lanzamiento, ¿qué datos tenemos?, es momento de analizar los datos que nos dan.

Usando la siguiente fórmula.

$$v = v_0 + gt.$$

Luego, sustituye datos.

Inciso b)

En este inciso nos piden encontrar el tiempo cuando el objeto logra el punto más alto de la trayectoria, y esto es muy sencillo de calcular, pero para entonces es necesario realizar un análisis.

Por lo que podemos decir que justamente en 3.06 segundos, se alcanza la altura o trayectoria más alta.

Inciso c)

Para este inciso nos piden la altura más alta que logra alcanzar el objeto lanzado, por lo que usaremos la siguiente fórmula:

$$d = v_0t + \frac{1}{2}gt^2.$$

Inciso d)

Se te pide encontrar la velocidad a la que regresa el cuerpo al punto de lanzamiento, pero para ello hay que pensar un poco, si el objeto fue lanzado con una velocidad inicial, pero al momento de lograr el punto máximo de altura, el cuerpo empieza a descender con una velocidad inicial de 0 m/s.

Usaremos la siguiente ecuación:

$$v^2 - v_0^2 = 2gd.$$

$$v^2 = 2gd.$$

$$v = \sqrt{2gd}.$$

Y reemplazas datos (en la ecuación).

Inciso e)

¿Cuánto tiempo tarda en descender?

El tiempo que tarda en descender totalmente se analiza desde el punto que logra la altura máxima e inicia en descenso, es decir... Ecuación a utilizar y en la que debes sustituir datos...

$$v = v_0 + gt.$$

PROBLEMA 10.

Una estudiante lanza un llavero verticalmente hacia arriba a su hermana del club femenino de estudiantes, que está en una ventana 4 m arriba. Las llaves son atrapadas 1.5 segundos después por el brazo extendido de la hermana.

Encuentra:

- Con que velocidad inicial fueron lanzadas las llaves?
- Cual era la velocidad de las llaves justo antes que fueran atrapadas?

PROBLEMAS A RESOLVER EN CASA

En hojas aparte resuelve los siguientes problemas de Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado y de Caída Libre. Debes dejar constancia del desarrollo de cada uno de los problemas (fórmulas a emplear, procedimiento, despeje de fórmulas y soluciones).

Entrégalo a tu catedrático/a en la fecha que te indique.

PROBLEMAS DE MRUV:

PROBLEMA 01.

Un cohete parte del reposo con aceleración constante y logra alcanzar en 30 s una velocidad de 588 m/s.

Calcular:

- Aceleración.
- ¿Qué espacio recorrió en esos 30 s?

PROBLEMA 02.

¿Cuánto tiempo tardará un móvil en alcanzar una velocidad de 60 km/h, si parte del reposo acelerando constantemente con una aceleración de 20 km/h?

PROBLEMA 03.

Un móvil parte del reposo con una aceleración de 20m/s^2 constante.

Calcula:

- ¿Qué velocidad tendrá después de 15 s?
- ¿Qué espacio recorrió en esos 15 s?

PROBLEMA 04.

Un auto parte del reposo, a los 5s posee una velocidad de 90 km/h, si su aceleración es constante.

Calcular:

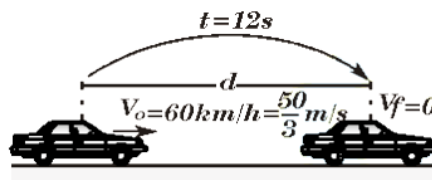
- ¿Cuánto vale la aceleración?
- ¿Qué espacio recorrió en esos 5 s?
- ¿Qué velocidad tendrá los 11 s?

PROBLEMA 05.

Un motociclista parte del reposo y tarda 10 s en recorrer 20 m. ¿Qué tiempo necesitará para alcanzar 40 km/h?

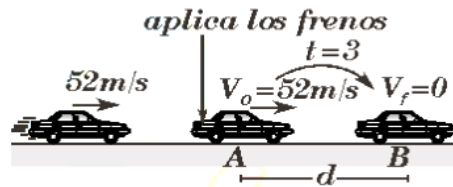
PROBLEMA 06.

Un automovilista que se desplaza con una velocidad de 60 km/h aplica los frenos de manera que desacelera uniformemente durante 12 segundos hasta detenerse. Determina la distancia que recorrida en este tiempo.



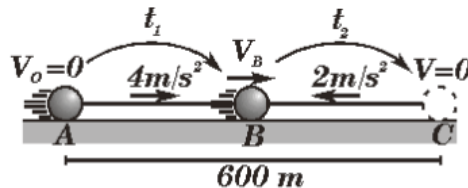
PROBLEMA 07.

Un automovilista se desplaza con una velocidad de 52 m/s, aplica los frenos de manera que desacelera uniformemente durante 3s. ¿Qué distancia recorre en ese tiempo?



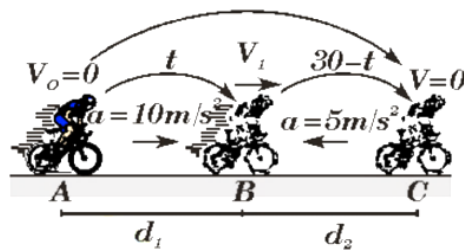
PROBLEMA 08.

Un objeto inicia su movimiento y recorre dos tramos consecutivos, el primero acelerado a 4 m/s^2 y el segundo desacelerando a 2 m/s^2 hasta detenerse, si el recorrido total es 600 m . Indicar el tiempo que estuvo en movimiento.



PROBLEMA 09.

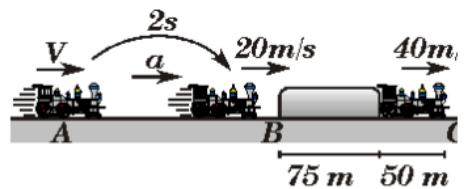
Un ciclista parte del reposo con aceleración constante de 10 m/s^2 , luego de recorrer una cierta distancia desacelera a razón de 5 m/s^2 , hasta que finalmente se detiene. ¿Qué distancia habrá recorrido el ciclista si estuvo en movimiento durante 30 segundos?



PROBLEMA 10.

Un móvil parte del reposo con un movimiento rectilíneo uniforme variado, si entre el cuarto y octavo segundo recorre 192 m , determinado la longitud recorrida entre los instantes $t = 3 \text{ s}$ y $t = 7 \text{ s}$.

Considerando que los cambios en la velocidad son uniformes, graficamos lo siguiente.



Nos piden "V" y por condición del problema, "el tren experimenta cambios uniformes en sus velocidades", luego, experimenta un m.r.u.v.

Ahora en el tramo A → B:

$$V_B = V_A + a t_{AB}$$

$$20 = V + a(2) \dots \dots \dots (I)$$

Luego, determinamos el valor de "a" para ello examinaremos el tramo de B → C:

$$\underline{V_C^2} = \underline{V_B^2} + 2a \underline{d_{BC}}$$

$$40^2 = 20^2 + 2a(75+50)$$

$$\Rightarrow a = 4,8 \dots \dots \dots (II)$$

Ahora, debes reemplazar (II) en (I) (para obtener tu respuesta).

PROBLEMAS DE CAÍDA LIBRE:

PROBLEMA 11.

Se informó que una mujer cayó 144 pies desde el piso 17 de un edificio, aterrizando sobre una caja de ventilador metálica, la cual sumió hasta una profundidad de 18 pulg. Sólo sufrió lesiones menores. Ignore la resistencia del aire y

Calcula:

- La velocidad de la mujer exactamente antes de chocar con el ventilador.
- Su aceleración promedio mientras está en contacto con la caja.
- El tiempo que tarda en sumir la caja.

PROBLEMA 12.

En Mostar, Bosnia, la prueba máxima del valor de un joven era saltar de un puente de 400 años de antigüedad (ahora destruido) hacia el río Neretva, 23 m abajo del puente.

Encontrar:

- ¿Cuánto duraba el salto?
- ¿Con qué rapidez caía el joven al impacto con el agua?
- Si la rapidez del sonido en el aire es 340 m/s, cuanto tiempo, después de saltar el clavadista, un espectador sobre el puente escucha el golpe en el agua?

PROBLEMA 13.

Se lanza una pelota directamente hacia abajo, con una rapidez inicial de 8 m/s, desde una altura de 30 m. ¿Después de que intervalo de tiempo llega la pelota hacia el suelo?

PROBLEMA 14.

Una pelota de béisbol es golpeada de modo que sube directamente hacia arriba después de ser tocada por el bate.

Un aficionado observa que la pelota tarda 3s en alcanzar su máxima altura.

Encuentra: **a)** su velocidad inicial y **b)** la altura que alcanza.

PROBLEMA 15.

Un globo aerostático viaja verticalmente hacia arriba a una velocidad constante de 5 m/s. Cuando está a 21 m sobre el suelo se suelta un paquete desde el. Encuentra el tiempo en que permanece el paquete en el aire.

PROBLEMA 16.

Tomando el enunciado del **PROBLEMA 15** debes de responder a lo siguiente: ¿Cuál es la velocidad del globo aerostático exactamente antes de golpear el suelo?

PROBLEMA 17.

Continuando con el **PROBLEMA 15**. Encuentra el tiempo en que permanece el paquete en el aire y la velocidad del globo aerostático exactamente antes de golpear el suelo, pero tomando en cuenta el caso en que el globo descienda a 5 m/s.

PROBLEMA 18.

Es posible disparar una flecha a una rapidez de hasta 100 m/s. ¿Si se desprecia la fricción, a que altura subiría una flecha lanzada a esta velocidad si se dispara directamente hacia arriba?

PROBLEMA 19.

Una pelota lanzada verticalmente hacia arriba es capturada por el lanzador después de 20 s.

Determina:

- a) La velocidad inicial de la pelota.
- b) La altura máxima que alcanza.

PROBLEMA 20.

Una roca es lanzada desde un risco de 100 m de alto ¿cuánto tiempo tarda en caer a los: **a)** primeros 50 m y **b)** los segundos 50 m?

Ecuación:

$$h = v_0 * t - \frac{1}{2} * g * t^2 .$$

Como la velocidad inicial es cero y su producto con la unidad de tiempo "t" será cero, entonces la ecuación nos queda de la siguiente manera:

$$h = \frac{1}{2} * g * t^2 .$$

Reescribiendo la ecuación de forma lineal...

$$2 * h = g * t^2 .$$

Ahora, despejando la ecuación para el tiempo t_n te queda de la siguiente manera...

$$t_n = \sqrt{\frac{2h}{g}} .$$

INFORMACIÓN (INCLUÍDA EN ESTE DOCUMENTO EDUCATIVO) TOMADA DE:**Bibliografía/Egrafía.**

CEPREUNI. (2010, Nov 28). Problemas físicos de máximos y mínimos. Wordpress.com.
http://cpreuni.blogspot.com/2010_11_01_archive.html

Ejemplode. (Año 2009 – 2022). Sitio principal: <http://www.ejemplode.com>

Física Práctica. (Año 2022). Sitio principal. <http://www.fisicapractica.com>

Fisimat. (Año 2022). Sitio principal: <http://www.fisimat.com.mx>

<http://www.fisica.pe>

Mate Móvil. (Año 2020) ¡Aprende matemática, física, estadística y mucho más! Sitio Principal:
<http://matemovil.com>

Robinson, Rodolfo. Sitio web profesional. Wordpress.com. Sitio principal:
<https://rodolfoforobinson.files.wordpress.com>