



INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA DIVINA PASTORA
Guía de Estudio – Física – 1° Período – Grado Décimo – Docente Víctor Escobar

La presente es una guía de estudio para la orientación de las temáticas que complementan lo visto en el primer período académico 2020 de manera presencial.

Competencias:

Resuelve situaciones problema sobre cuerpos en Movimiento Uniformemente Acelerado.
Reconoce la Caída Libre de los cuerpos como un movimiento uniformemente acelerado.

Derecho Básico de Aprendizaje (DBA):

Comprende, que el reposo o el movimiento rectilíneo uniforme, se presentan cuando las fuerzas aplicadas sobre el sistema se anulan entre ellas, y que en presencia de fuerzas resultantes no nulas se producen cambios de velocidad

Temáticas: Caída libre.

Pre-Saber: Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (M.R.U.A.). **A lo largo del primer período se han venido trabajando ejercicios problema en torno al MRUA. Adicional a ello, se dispone del siguiente vídeo YOUTUBE diseñado por el maestro sobre dichos ejercicios resueltos para repaso en casa respecto al MRUA explicados paso a paso:** <https://www.youtube.com/watch?v=vY2B-h4fWGY>

Conceptualización:

CAÍDA LIBRE

De entre todos los Movimientos Rectilíneos Uniformemente Acelerados (M.R.U.A.) que se dan en la naturaleza, existen dos de particular interés: **la caída libre** y **el lanzamiento vertical**. En esta oportunidad estudiaremos la caída libre. Ambos se rigen por las ecuaciones propias de los movimientos rectilíneos uniformemente acelerados (M.R.U.A):

$$x(t) = x_0 + V_0t + \frac{at^2}{2} \quad \text{Ecuación 1 del MRUA}$$

$$V(t) = V_0 + at \quad \text{Ecuación 2 del MRUA}$$

$$V_f^2 = V_0^2 + 2aX \quad \text{Ecuación 3 del MRUA}$$

Todos los cuerpos con este tipo de movimiento tienen una aceleración dirigida hacia abajo cuyo valor depende del lugar en el que se encuentren. En la Tierra este valor es de aproximadamente 9.8 m/s^2 , es decir que los cuerpos dejados en caída libre aumentan su velocidad (hacia abajo) en 9.8 m/s cada segundo.

En la caída libre no se tiene en cuenta la resistencia del aire. La aceleración a la que se ve sometido un cuerpo en caída libre es tan importante en la Física que recibe el nombre especial de aceleración de la gravedad y se representa mediante la letra **g**.

Fórmulas o ecuaciones que rigen la caída libre:

Tomando como punto de partida las ecuaciones que rigen el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) debemos asumir la **Caída Libre** como una situación propia del MRUA y del cual se pueden deducir las fórmulas que lo rigen. Partiendo de esto, abordemos la primera ecuación del MRUA

$$x(t) = x_0 + V_0t + \frac{at^2}{2} \quad \text{Ecuación 1 del MRUA}$$



INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA DIVINA PASTORA
Guía de Estudio – Física – 1º Período – Grado Décimo – Docente Víctor Escobar

Es sabido que la **Caída Libre** parte de una **velocidad inicial nula**, puesto que por ello se denomina **LIBRE**. Y que por ende tampoco se lleva un recorrido acumulado o posición inicial por lo cual x_0 y V_0 valen **cero**. Otra consideración es que al soltar libremente un objeto, la aceleración se asume como el valor de la gravedad la cual se toma como un valor constante y cuya letra simbólica es g y que ahora su posición respecto al tiempo será tomada como altura h . Por lo tanto, se deduce que la primera ecuación que rige la Caída Libre es

$$h(t) = \frac{gt^2}{2} \quad \text{Ecuación 1 de la CAÍDA LIBRE}$$

Ahora bien, abordemos la segunda ecuación del MRUA

$$V(t) = V_0 + at \quad \text{Ecuación 2 del MRUA}$$

Nuevamente se asume la velocidad inicial nula y la aceleración de la gravedad obteniendo así la segunda ecuación que rige la Caída Libre es:

$$V(t) = gt \quad \text{Ecuación 2 de la CAÍDA LIBRE}$$

Por último, se considera la tercera ecuación del MRUA

$$V_f^2 = V_0^2 + 2aX \quad \text{Ecuación 3 del MRUA}$$

De nuevo, la velocidad inicial es nula, la aceleración es la gravedad y la posición ahora la denominamos altura, por lo tanto, se deduce la tercera ecuación

$$V_f^2 = 2gh \quad \text{Ecuación 3 de la CAÍDA LIBRE}$$

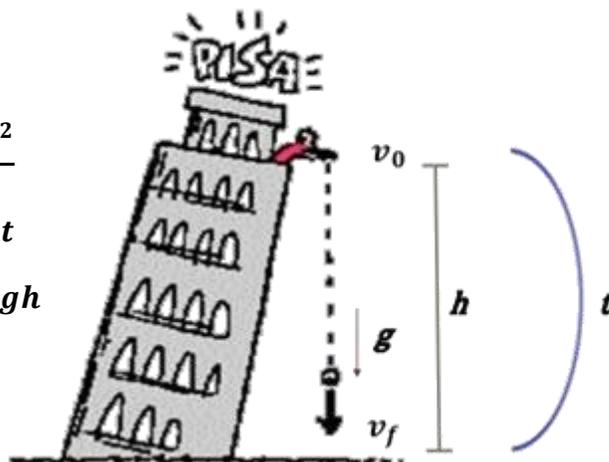
Resumiendo...

Las ecuaciones y variables que rigen la caída libre son:

Ecuación 1: $h = \frac{gt^2}{2}$

Ecuación 2: $V_f = gt$

Ecuación 3: $V_f^2 = 2gh$



v_0 = Velocidad inicial

v_f = Velocidad final

h = Altura

t = Tiempo

g = Gravedad

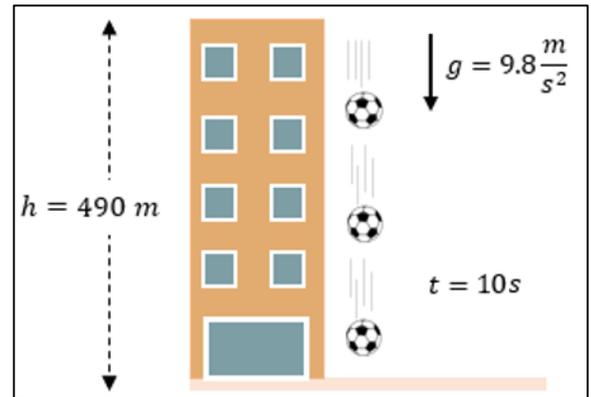


Ejercicios resueltos paso a paso:

1. ¿Cuál sería la altura de un edificio desde el cual se dejó caer **libremente** un balón de fútbol y cuya caída sólo duró 10 segundos?

Solución: siendo la variable a calcular la altura, procedemos a utilizar la **ecuación 1** reemplazando en ella el valor de la gravedad conocida de 9.8 m/s^2 y el tiempo de 10 segundos que nos indica el problema:

$$h = \frac{gt^2}{2} = \frac{9.8m}{s^2} * \frac{(10s)^2}{2} = \frac{9.8m}{s^2} * \frac{100s^2}{2} = \frac{980m}{2} = 490m$$



2. ¿Desde qué altura debe caer un objeto para golpear el suelo con velocidad de 30 m/s ?

Solución: Veamos las ecuaciones y analicemos cuál nos sirve

$$\text{Ecuación 1: } h = \frac{gt^2}{2}$$

$$\text{Ecuación 2: } V_f = gt$$

$$\text{Ecuación 3: } V_f^2 = 2gh$$

La **ecuación 1** no nos sirve porque para calcular la altura necesitaríamos el tiempo y NO nos lo dan

La **ecuación 2** no nos sirve porque no incluye a la altura h y es lo que necesitamos calcular.

La **ecuación 3** sí nos sirve porque tenemos la velocidad final V_f y ya sabemos cuánto vale la gravedad

Entonces vamos a despegar la altura de la **ecuación 3**. **¿Cómo?** Observa que la altura se encuentra acompañada de un $2g$ que lo multiplica. Enviemos esos términos que multiplican al otro lado de la ecuación a dividir para dejar sola a la altura h :

$$V_f^2 = 2gh$$
$$h = \frac{V_f^2}{2g}$$

Listo. Ahora reemplacemos lo que conocemos:

$$h = \frac{V_f^2}{2g} = \frac{(30m/s)^2}{2 * 9.8 \text{ m/s}^2} = \frac{900m^2/s^2}{19.6 \text{ m/s}^2} = 45.918 \text{ m}$$

Entonces el objeto debe caer desde una altura de 45.918 m
para golpear el suelo con una velocidad de 30 m/s

A continuación, encontrarás un cuestionario para poner en práctica lo anteriormente visto, así como de algunos ejercicios para repasar el MRUA.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA DIVINA PASTORA
Guía de Estudio – Física – 1º Período – Grado Décimo – Docente Víctor Escobar

Si aún tienes alguna duda sobre el MRUA, te adjunto un par de ejercicios resueltos paso a paso:

1. Un vehículo está detenido en un semáforo. Cuando se pone en verde el conductor acelera durante 45 segundos a razón de 0.2 m/s^2 . ¿Qué velocidad alcanza el vehículo y qué distancia recorre en dicho tiempo?

Solución:

Datos	Calculamos X_f	Calculamos V_f	$X_f = 202.5 \text{ m}$
$t \rightarrow 45 \text{ s}$	$X_f = X_0 + V_0 t + \frac{at^2}{2}$	$V_f = V_0 + at$	
$X_f \rightarrow ?$	$X_f = 0 \text{ m} + \left(\frac{0 \text{ m}}{\text{s}}\right)(45 \text{ s}) + \frac{\left(\frac{0.2 \text{ m}}{\text{s}^2}\right)(45 \text{ s})^2}{2}$	$V_f = \frac{0 \text{ m}}{\text{s}} + \left(\frac{0.2 \text{ m}}{\text{s}^2}\right)(45 \text{ s})$	
$X_0 \rightarrow 0 \text{ m}$	$X_f = \frac{\left(\frac{0.2 \text{ m}}{\text{s}^2}\right)(2025 \text{ s}^2)}{2}$	$V_f = \left(\frac{0.2 \text{ m}}{\text{s}}\right)(45)$	
$a \rightarrow 0.2 \text{ m/s}^2$	$X_f = \frac{(0.2 \text{ m})(2025)}{2}$	$V_f = \frac{9 \text{ m}}{\text{s}}$	
$V_f \rightarrow ?$	$X_f = 202.5 \text{ m}$		
$V_0 \rightarrow 0 \text{ m/s}$			

2. Un avión, cuando toca pista, acciona todos los sistemas de frenado, que le generan una desaceleración de 10 m/s^2 . Si necesita 80 metros de recorrido para frenar por completo, ¿con qué velocidad venía el avión antes de tocar pista y frenar? ¿cuánto tiempo duró el proceso de frenado?

Datos	Analizar cuál ecuación es la más conveniente	$V_0 = \frac{40 \text{ m}}{\text{s}}$	
$t \rightarrow ?$	$V_f^2 = V_0^2 + 2aX$	$V_f = V_0 + at$	$V_f = V_0 + at$
$X_f \rightarrow 80 \text{ m}$	$\left(\frac{0 \text{ m}}{\text{s}}\right)^2 = V_0^2 + 2\left(\frac{-10 \text{ m}}{\text{s}^2}\right)(80 \text{ m})$	$V_f - V_0 = at$	$t = \frac{40 \text{ m} \cdot \text{s}^2}{10 \text{ m} \cdot \text{s}}$
$X_0 \rightarrow 0 \text{ m}$	$0 = V_0^2 - \frac{1600 \text{ m}^2}{\text{s}^2}$	$\frac{V_f - V_0}{a} = t$	$t = 4 \text{ s}$
$a \rightarrow -10 \text{ m/s}^2$	$\frac{1600 \text{ m}^2}{\text{s}^2} = V_0^2$	$t = \frac{\frac{0 \text{ m}}{\text{s}} - \frac{40 \text{ m}}{\text{s}}}{-\frac{10 \text{ m}}{\text{s}^2}} = \frac{\frac{40 \text{ m}}{\text{s}}}{\frac{10 \text{ m}}{\text{s}^2}}$	
$V_f \rightarrow 0 \text{ m/s}$	$V_0 = \sqrt{\frac{1600 \text{ m}^2}{\text{s}^2}} = \frac{40 \text{ m}}{\text{s}}$		
$V_0 \rightarrow ?$			



CUESTIONARIO PARA COLOCAR A PRUEBA LO APRENDIDO

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO (MRUA)

1. Una moto está detenida en un semáforo. Cuando se pone en verde el motorista acelera durante 20 segundos con una aceleración de 0.1 m/s^2 . ¿Qué velocidad alcanza la moto y qué distancia recorre en dicho tiempo?
2. Toretto maneja una buseta con una velocidad de 270 km/h. Al aplicar el freno, demora 30 segundos en detenerse. ¿Qué distancia necesitó para detenerse y cuál fue su desaceleración?
3. Un avión, cuando toca pista, acciona todos los sistemas de frenado, que le generan una desaceleración de 5 m/s^2 . Si necesita 100 metros de recorrido para frenar por completo, ¿con qué velocidad venía el avión antes de tocar pista y frenar? ¿cuánto tiempo duró el proceso de frenado?
4. La bala de un rifle, cuyo cañón mide 1 metro, sale con una velocidad de 1200 m/s. ¿Qué aceleración experimenta la bala y cuánto tarda en salir del rifle?
5. Un camión necesitó 500 metros de desaceleración para reducir su velocidad de 270 km/h a 90 km/h. ¿Cuánto tiempo duró dicho proceso y cuál fue el valor de su desaceleración?
6. Un vehículo parte del reposo y acelera durante 10 segundos con una aceleración de 0.2 m/s^2 . ¿Qué velocidad y qué distancia logra en dicho tiempo?
7. Un ciclista que viene pedaleando a 180 Km/h, aplica el freno y demora 20 segundos en detenerse. ¿Por cuánta distancia quemó caucho frenando y cuál fue su desaceleración?

CAÍDA LIBRE

8. Un coco cae de un árbol y llega al suelo en 9 segundos. ¿cuánto mide la palmera?
9. ¿Con qué velocidad llegarían al suelo las gotas de lluvia procedentes de una nube localizada a 2500m de altura si no fueran frenadas por el aire?
10. ¿De qué altura debe caer un cuerpo para poder llegar al suelo con una velocidad aproximada de 50m/s?
11. ¿Cuánto tiempo tardaría un cuerpo en caer desde un edificio de altura 800 metros de altura?