

Ciencias Naturales

Guía de autoaprendizaje

Material de apoyo para la continuidad educativa
ante la emergencia COVID-19

Estudiantes 1.º año de bachillerato

Fase 1, semana 4



Unidad 2. El movimiento		Fase 1, semana 4
Contenido	Tipos de movimiento (parte 2)	
Evaluación sugerida	Resuelve (100%)	

Orientación sobre el uso de la guía

Esta guía es un resumen de los contenidos y actividades que se desarrollan de forma virtual por el MINED (www.mined.gob.sv/emergenciacovid19/), incluyendo las tareas sugeridas para la semana. Tu docente podrá revisar estas tareas en el formato que se te indique.

A. ¿Qué debes saber?



1. Introducción

En la guía anterior estudiamos la relación entre magnitudes: distancia contra tiempo, velocidad contra tiempo y aceleración contra tiempo. Ahora examinaremos el movimiento más general de un objeto que se mueve a través del aire en dos dimensiones, como el lanzamiento de un tiro libre en un partido de fútbol, el rebote de una piedra sobre la superficie del agua y el golpe a una pelota de golf. Estos son ejemplos de movimiento parabólico, el cual debe estudiarse en dos dimensiones.



Figura 1: Ejemplos de movimiento parabólico

2. Movimiento parabólico

Se llama movimiento parabólico al realizado por un objeto cuya trayectoria describe una parábola. Se corresponde con la trayectoria ideal de un proyectil que se mueve en un medio que no ofrece resistencia al avance y que está sujeto a un campo gravitatorio uniforme. El lanzamiento del proyectil se realiza con una velocidad v_0 , con un ángulo θ con respecto a la horizontal.

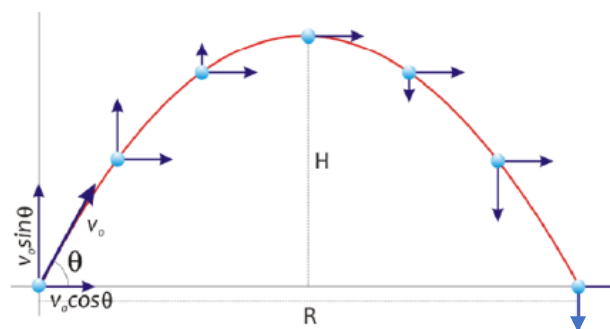


Figura 2: Movimiento ideal de un tiro proyectil

El movimiento parabólico puede ser analizado como la composición de dos movimientos rectilíneos: un movimiento rectilíneo uniforme en la dirección horizontal y un movimiento rectilíneo uniformemente variado en la dirección vertical.

El movimiento horizontal siempre es a velocidad constante, tiene como magnitud la componente horizontal de la velocidad inicial de lanzamiento $v_x = v_0 \cos \theta$. La posición horizontal está determinada por:

$$x = (v_0 \cos \theta)t \quad (\text{ecuación 1})$$

El movimiento vertical corresponde a un tiro vertical hacia arriba que se efectúa con una velocidad inicial de $v_y = v_0 \sin \theta$. Las ecuaciones del tiro vertical hacia arriba aplicables son:

$$v_y = v_0 \sin \theta + gt \quad (\text{ecuación 2})$$

$$y = y_0 + (v_0 \sin \theta)t + \frac{1}{2}gt^2 \quad (\text{ecuación 3})$$

$$v_y^2 = (v_0 \sin \theta)^2 + 2g(y - y_0) \quad (\text{ecuación 4})$$

Hay que recordar que la aceleración de la gravedad tiene un valor negativo de -9.8 m/s^2 , debido a que siempre apunta en dirección contraria al sentido positivo del sistema de referencia.

En la figura 2 se puede observar que la componente vertical de la velocidad en el movimiento parabólico va disminuyendo conforme el cuerpo está subiendo en la trayectoria hasta que se anula en el punto más alto, donde solo existe la componente horizontal de la velocidad.

La altura máxima de la trayectoria sucede cuando $v_y = 0$. De la ecuación 4 podemos obtener la altura máxima (H) que alcanza un proyectil:

$$H = \frac{(v_0 \text{sen} \theta)^2}{2g} \text{ (Ec. 5)}$$

El tiempo de subida t_s es el tiempo que le toma al objeto poder llegar al punto más alto, que sucede cuando $v_y = 0$ en la ecuación 2:

$$t_s = \frac{v_0 \text{sen} \theta}{g} \text{ (Ec. 6)}$$

El tiempo de vuelo t_v se define por el tiempo que tarda en recorrer toda la trayectoria, dado que en una parábola como la mostrada en la figura 1, el tiempo que tarda el objeto en subir es igual al tiempo que tarda en caer la misma distancia, es

decir, el tiempo de vuelo es dos veces el tiempo de subida:

$$t_v = \frac{2v_0 \text{sen} \theta}{g} \text{ (Ec. 7)}$$

Para encontrar el alcance máximo horizontal (R), se obtiene sustituyendo el valor de la ecuación 6 en la ecuación 1, obteniendo:

$$R = \frac{v_0^2 \text{sen}(2\theta)}{g} \text{ (Ec. 8)}$$

En las últimas cuatro expresiones para altura máxima, tiempo de subida, tiempo de vuelo y alcance máximo se ha eliminado un signo negativo con el de la aceleración de la gravedad, por lo que al utilizarlas debe sustituirse un valor positivo para la aceleración de la gravedad.

B. Ponte a prueba



Elige la respuesta correcta.

- Según la ecuación $v_y^2 = (v_0 \text{sen} \theta)^2 + 2g(y - y_0)$, ¿cuándo podemos obtener la altura máxima de la trayectoria?
 - $v_y^2 = 1$
 - $g = -9.8 \text{ m/s}^2$
 - $v_y = 0$
 - $v_0 = 0$
 - $(y - y_0) = 0$
- El movimiento parabólico puede ser analizado como la composición de dos movimientos rectilíneos (elige 2):
 - Movimiento rectilíneo uniforme en la dirección horizontal
 - Movimiento rectilíneo uniforme en la dirección vertical
 - Movimiento rectilíneo uniformemente variado en la dirección horizontal
 - Movimiento rectilíneo uniformemente variado en la dirección vertical
 - Movimiento parabólico curvo uniforme en dirección horizontal y vertical
- Según la ecuación $v_y = v_0 \text{sen} \theta + gt$, ¿cuándo podemos obtener el tiempo de subida?
 - $v_y^2 = 1$
 - $g = -9.8 \text{ m/s}^2$
 - $v_y = 0$
 - $v_0 = 0$
 - $(y - y_0) = 0$

4. Selecciona cuáles son ejemplos de movimiento parabólico (elige 2):

- Caída de un mango de un árbol
- Paracaidista
- Saque de un partido de voleibol
- El disparo de un cañón
- El movimiento de la Luna alrededor de la Tierra

5. Un proyectil se dispara desde el nivel del suelo con un ángulo de $\theta = 40^\circ$ con respecto al eje horizontal x . La rapidez inicial de proyectil es $v_0 = 25 \text{ m/s}$.

- Determinar las componentes horizontal y vertical de la velocidad
- Determinar la altura máxima que alcanza el proyectil

Elige el literal con las respuestas correctas:

- | | |
|---|---|
| a. $v_0 = 13 \text{ m/s}$,
$H = 16 \text{ m}$ | b. $v_0 = 16 \text{ m/s}$,
$H = 13 \text{ m}$ |
| c. $v_0 = 16 \text{ m/s}$,
$H = 15 \text{ m}$ | d. $v_0 = 10 \text{ m/s}$,
$H = 13 \text{ m}$ |
| e. $v_0 = 8 \text{ m/s}$,
$H = 6.5 \text{ m}$ | |

C. Tareas de la semana



Resuelve los siguientes ejercicios (100%)

- Se lanza un proyectil con una velocidad inicial de 200 m/s y una inclinación, sobre la horizontal, de 30° . Suponiendo despreciable la pérdida de velocidad con el aire, calcular:
 - ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la bala?
 - ¿A qué distancia del lanzamiento alcanza la altura máxima?
 - ¿A qué distancia del lanzamiento cae el proyectil?
- Se dispone de un cañón que forma un ángulo de 60° con la horizontal. El objetivo se encuentra en lo alto de una torre de 26 m de altura y a 200 m del cañón. Determinar:
 - ¿Con qué velocidad debe salir el proyectil?
 - Con la misma velocidad inicial, ¿desde qué otra posición se podría haber disparado?
- Un chico patea una pelota contra un arco con una velocidad inicial de 13 m/s y con un ángulo de 45° respecto del campo, el arco se encuentra a 13 m. Determinar:
 - ¿Qué tiempo transcurre desde que patea hasta que la pelota llega al arco?
 - ¿Convierte el gol?, ¿por qué?
 - ¿A qué distancia del arco picaría por primera vez?

D. ¿Saber más?



- En el siguiente enlace encontrarás material complementario que te puede ayudar a comprender mejor el movimiento parabólico: <https://bit.ly/38zV8fN>
- Autoformación docente: <https://bit.ly/38OxoEV>

E. Respuestas de la prueba



- c
- a y d
- c
- c y d
- b



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN