

**Universidad de Sonora**  
**Departamento de Física**  
**Práctica 6 - “Movimiento de proyectiles”**

**Objetivo General:**

Estudiar el movimiento de un proyectil.

**Objetivos:**

1. Observar cómo es el movimiento de los objetos que describen una trayectoria parabólica.
2. Observar cómo son los componentes vectores de velocidad del proyectil durante el movimiento parabólico.
3. Analizar las gráficas  $x-t$  y  $y-t$  que se obtienen a partir de los valores del movimiento.

**Teoría:**

Para lograr los objetivos propuestos en esta práctica, es necesario que investigues los siguientes puntos:

- ¿Cómo es el movimiento parabólico?
- ¿Cuáles son las principales características del movimiento parabólico?
- ¿Cuáles son las ecuaciones que definen este tipo de movimiento?
- ¿Qué fuerzas actúan sobre un cuerpo en movimiento parabólico?
- ¿Qué aceleraciones son experimentadas por un objeto que describe un movimiento parabólico?

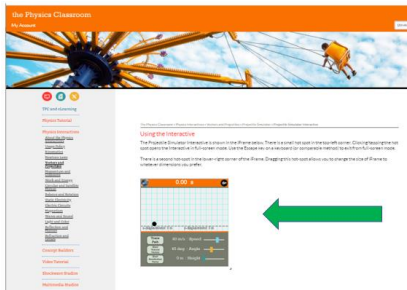
**Con la información que obtengas al contestar estas preguntas escribirás un texto, el cual irá en la sección Introducción del reporte (no como cuestionario, sino como texto).**

**Equipo y Materiales:**

- Dispositivo computacional para trabajar con el simulador **the Physics Classroom** ubicado en la página: <https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Vectors-and-Projectiles/Projectile-Simulator/Projectile-Simulator-Interactive>
- Cámara o posibilidad de tomar captura de pantalla.

**Procedimiento:**

1. Al entrar en la dirección electrónica se abrirá una imagen como ésta:

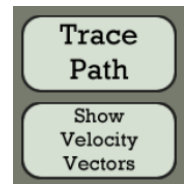


La simulación con la que se va a trabajar está en el cuadro que señala la flecha verde

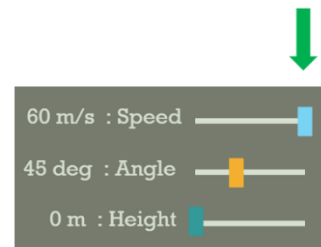
2. Pulsa ampliar en la esquina del cuadro:



3. Se hará pantalla completa; a continuación, da pulsa los siguientes dos botones para que aparezcan: la trayectoria de la bola y las componentes  $v_x$  y  $v_y$  de la velocidad de la bola.



4. Se va a disparar la bola desde el suelo con una velocidad de  $60 \frac{m}{s}$  y un ángulo de tiro de  $45^\circ$ , para lo cual sólo necesitas mover el “botón” de “Speed” hasta el extremo derecho. Los demás botones ya están en los valores requeridos.



5. Darás inicio a la simulación pulsando el botón de “start” de la esquina superior derecha




6. Observa la trayectoria de la bola y la dirección y tamaño de las componentes  $v_x$  y  $v_y$  de la velocidad de la bola (flechas rojas horizontal y vertical), durante el movimiento.

Puedes repetirlo cuantas veces quieras (sin que se muevan las condiciones ya elegidas), pulsando el botón

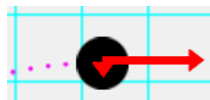
“reset”



de la esquina superior izquierda

7. Vuelve a iniciar el movimiento usando “reset” pero ahora intenta detenerlo en el punto más alto de la trayectoria. Usando el botón de pausa  que antes era el botón “start”.

8. Sabrás que es el punto más alto cuando la componente  $v_x$  de la velocidad (flecha roja vertical) se haya volteado hacia abajo

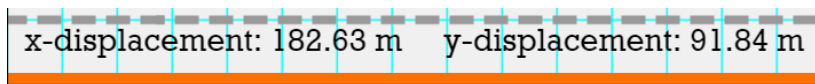



9. Si tienes dificultad para detenerlo en ese punto, puedes reiniciar el movimiento y pausarlo en cualquier punto de la trayectoria antes de que finalice, y luego con las flechas dobles que están a los lados del tiempo (en la parte superior), adelantar o atrasar el movimiento hasta ponerlo en ese punto.

(El tiempo estará entre 4.20 y 4.30 s)



10. Una vez que la bola esté ubicada (pausado) en el punto más alto, anota en la tabla de **Resultados y Discusión** los valores del desplazamiento horizontal **x** y vertical **y** (siendo este último la altura máxima)



11. A partir de ahí, usando las flechas dobles de adelantar del tiempo  da 4 “clicks” y anota el valor del tiempo **t**, el desplazamiento horizontal **x** y el vertical **y** en la tabla. Avanza otros 4 “clicks” y vuelve a anotar, así sucesivamente hasta que logres completar los 10 valores de cada uno.

12. Recuerda tomar (al menos) unas 4 fotos o capturas de pantalla durante las simulaciones de los experimentos para que las incluyas en el reporte o en la galería.

**Resultados y discusión:**

1. Con los datos obtenidos en cada experimento simulado completa la siguiente tabla:

Dato	t (s)	x(m)	y(m)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

2. Con ayuda de un graficador o en una hoja cuadrículada (a mano), haz dos gráficas

a) Gráfica I: **x vs t**

b) Gráfica II: **y vs t**

Incluirás esas gráficas en el reporte.

3. Basándote en lo que observaste con los experimentos simulados y apoyándote en las gráficas que trazaste responde las siguientes preguntas:
- Respecto a la componente  $v_x$  de la velocidad de la bola (flecha roja horizontal), ¿cómo fue su comportamiento? ¿se mantuvo siempre con el mismo tamaño (magnitud)? ¿se mantuvo siempre en la misma dirección?
  - Respecto a la componente  $v_y$  de la velocidad de la bola (flecha roja vertical), ¿cómo fue su comportamiento? ¿se mantuvo siempre con el mismo tamaño (magnitud)? ¿se mantuvo siempre en la misma dirección?
  - Respecto a la Gráfica I: **x vs t**, ¿qué tipo de línea fue, curva o recta? Si es una recta, explica a qué se debe que haya resultado recta y no curva. Si es una curva, explica a qué se debe que haya resultado curva y no recta.
  - Respecto a la Gráfica II: **y vs t**, ¿qué tipo de línea fue, curva o recta? Si es una recta, explica a qué se debe que haya resultado recta y no curva. Si es una curva, explica a qué se debe que haya resultado curva y no recta.
  - ¿Qué tipo de movimiento observa en la dirección horizontal?
    - movimiento con velocidad constante
    - movimiento con aceleración constanteArgumenta tu respuesta.
  - ¿Qué tipo de movimiento observa en la dirección vertical?
    - movimiento con velocidad constante
    - movimiento con aceleración constanteArgumenta tu respuesta.

**Todas las preguntas de esta parte de la guía las responderás considerando los resultados obtenidos en el experimento. Agregarás la información contenida en ellas (como texto, NO COMO CUESTIONARIO) en las distintas secciones del reporte, puede ser en Resultados y discusión o en Conclusiones.**