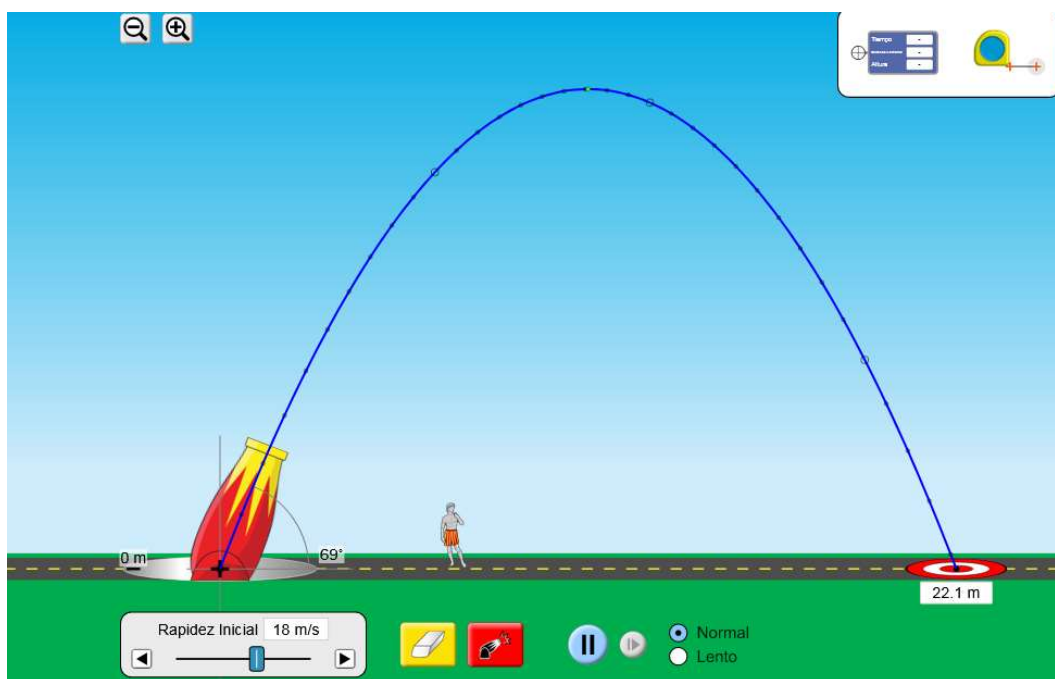

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Mecánica (modalidad a distancia)</b>	Código:	MADO-04
		Versión:	02
		Página	31/45
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de febrero de 2021
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## PRÁCTICA 5

### TIRO PARABÓLICO



	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Mecánica (modalidad a distancia)</b>	Código:	MADO-04
		Versión:	02
		Página	32/45
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de febrero de 2021
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## OBJETIVO

- Verificar experimentalmente algunos aspectos relacionados con un tiro parabólico como son: la trayectoria parabólica, el alcance, la altura máxima y el otro ángulo de disparo para llegar al mismo punto final.

### Herramienta digital

- a) Simulador de tiro parabólico <https://phet.colorado.edu/es/simulation/projectile-motion>

### EQUIPO A UTILIZAR (por parte del alumno)

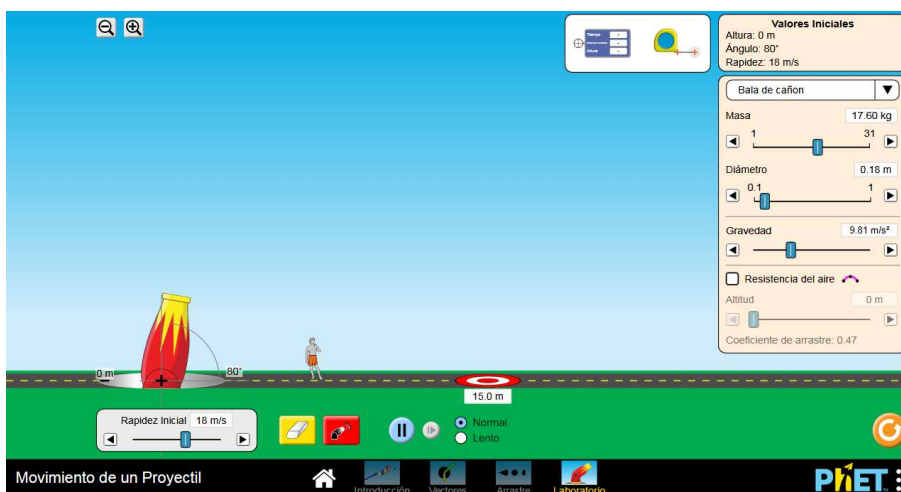
- a) Computadora o dispositivo móvil

## ACTIVIDADES


1. Ingresar al sitio

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/projectile-motion>

acceda al simulador y seleccione la opción de “Laboratorio”, aparecerá la imagen de la *Figura No. 1*.



*Figura No. 1*

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Mecánica (modalidad a distancia)</b>	Código:	MADO-04
		Versión:	02
		Página:	33/45
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión:	19 de febrero de 2021
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

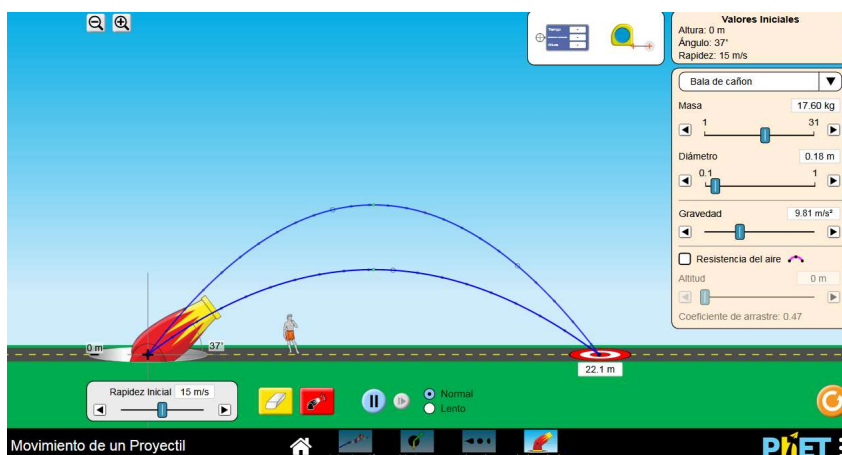
- Gire el cañón para tener un ángulo de disparo de  $60^\circ$  y no modifique la demás información.
- Utilizando las ecuaciones que modelan el tiro parabólico y los datos iniciales que están en la pantalla del simulador, determine la distancia " $d$ " a la que llega el proyectil sobre el mismo nivel de disparo y el tiempo de vuelo  $t$  correspondiente. Registre esos cálculos.

$d_{max}$ : \_\_\_\_\_ [m]                       $t$ : \_\_\_\_\_ [s]

- Active el disparo y verifique si los datos que arroja el simulador son iguales que los que se obtuvieron en el punto anterior. Para ello, arrastre el indicador de tiempo y distancia al punto de impacto.
- Determine analíticamente, utilizando la misma rapidez inicial y los resultados del punto anterior, el otro ángulo de disparo  $\theta_2$ , para el cual, el lugar de impacto será el mismo.

$\theta_2$ : \_\_\_\_\_


- Verifique esto en el simulador, ver *Figura No. 2*.



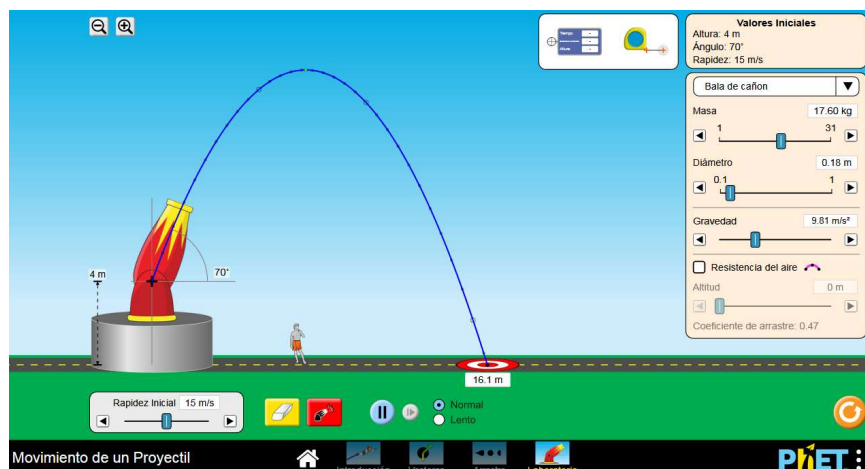
*Figura No. 2*

- Ahora, determine, para qué ángulo " $\theta_m$ " se presenta el mayor alcance " $d_{max}$ " sobre el mismo nivel de disparo y el tiempo de vuelo " $t_m$ " correspondiente. Registre sus resultados.

$d_{max}$ : \_\_\_\_\_ [m]                       $t_m$ : \_\_\_\_\_ [s]                       $\theta_m$ : \_\_\_\_\_

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Mecánica (modalidad a distancia)</b>	Código:	MADO-04
		Versión:	02
		Página	34/45
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de febrero de 2021
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

8. Verifique esto en el simulador.
9. Modifique la altura inicial de disparo a un valor diferente a 0, determine analíticamente el punto  $(x, 0)$  en el que impactará en el suelo. Registre es valor y posteriormente verifíquelo en el simulador. Ver *Figura No. 3*.



*Figura No. 3*


10. Determine analíticamente, utilizando la misma rapidez inicial, el mismo punto inicial y los resultados del punto anterior, el otro ángulo de disparo  $\theta_2$ , para el cual, el lugar de impacto será el mismo.

$\theta_2$ : \_\_\_\_\_

### CUESTIONARIO

**NOTA: En el informe se deberán presentar los resultados en unidades del SI.**

1. Con los datos de la actividad 2, determine la expresión teórica que determina la altura máxima alcanzada por el balón, calcule dicho valor y verifíquelo en el simulador. Incluya la captura de pantalla en el informe.
2. Igualmente, con los datos de la actividad, obtenga la función  $y = f(x)$  y construya la gráfica de la misma.

	<b>Manual de prácticas del Laboratorio de Mecánica (modalidad a distancia)</b>	Código:	MADO-04
		Versión:	02
		Página	35/45
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	19 de febrero de 2021
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Mecánica	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

3. Con los datos de la actividad 9, realice lo indicado en la pregunta anterior.

4. Elabore conclusiones y comentarios

## BIBLIOGRAFÍA

- BEER, Ferdinand, JOHNSTON, Russell, CORNWELL, Phillip  
*Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica*  
10a. edición  
México, D.F.  
McGraw-Hill, 2013
  
- HIBBELER, Russell  
*Ingeniería mecánica, dinámica*  
12a. edición  
México, D.F.  
Pearson Prentice Hall, 2010
  
- MERIAM, J, KRAIGE, Glenn  
*Mecánica para ingenieros, dinámica*  
3a. edición  
Barcelona  
Reverté, 2004

Adicionalmente, la Dirección General de Bibliotecas UNAM, la Biblioteca Central UNAM y las #Bibliotecas del #SIBIUNAM ponen a su disposición diversos recursos y servicios en línea, disponibles a través de sus portales web, las 24 horas del día:

\* Biblioteca Digital UNAM <https://www.bidi.unam.mx/>

Contacto: [ar-bidi@dgb.unam.mx](mailto:ar-bidi@dgb.unam.mx)

Requiere su registro para buscar la bibliografía