

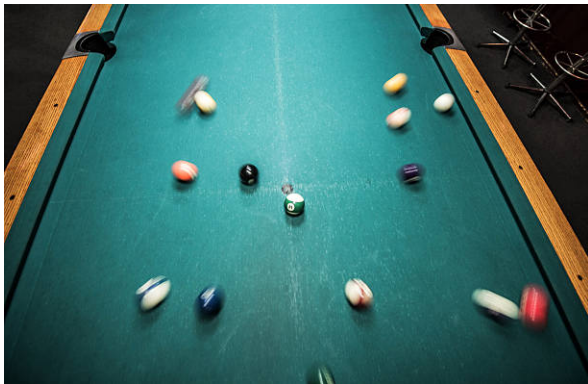
# Mesa de Pool

ExactasPrograma

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA

Verano 2023

Pasando de lo discreto a lo continuo...



Una pelota en una mesa de pool o... éste video

# ¿Cómo se hace una película?

¿Qué es una película?

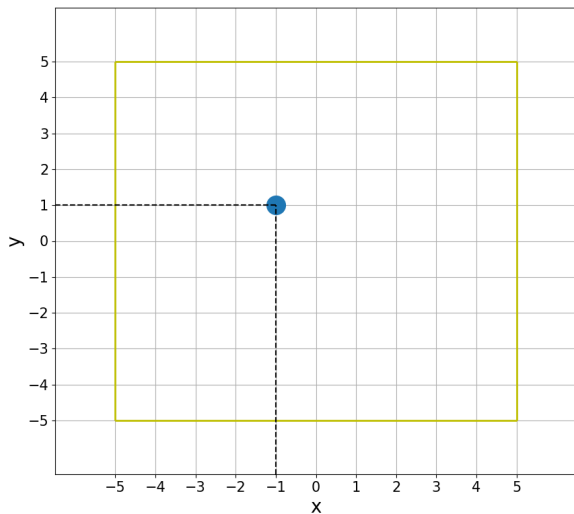
# ¿Cómo se hace una película?

¿Qué es una película?

Película: sucesión de fotos que pasan rápido.

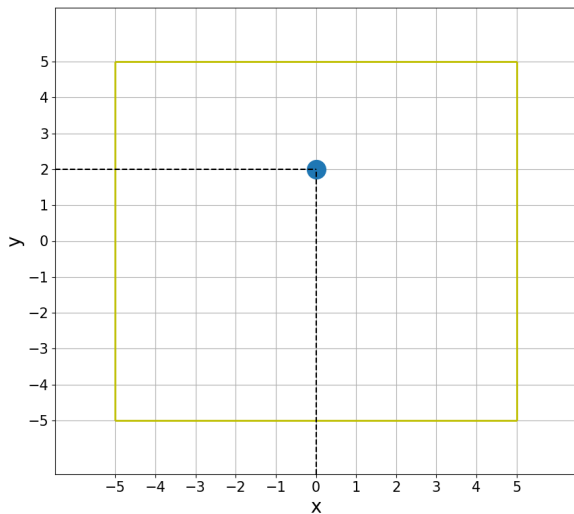
## ¿Cómo se hace una película?

•  $(-1, 1)$



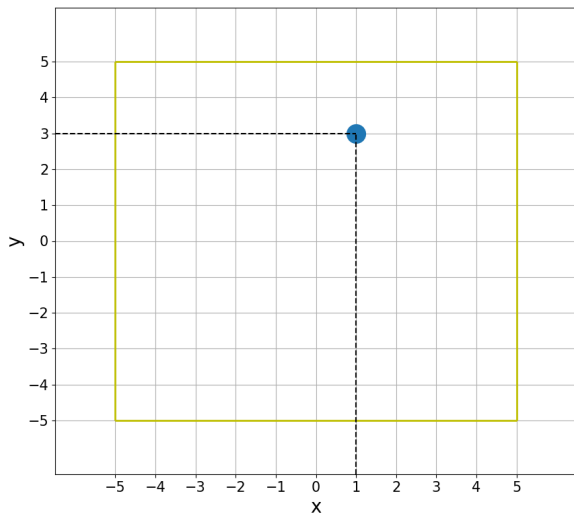
## ¿Cómo se hace una película?

- $(-1, 1)$
- $(0, 2)$

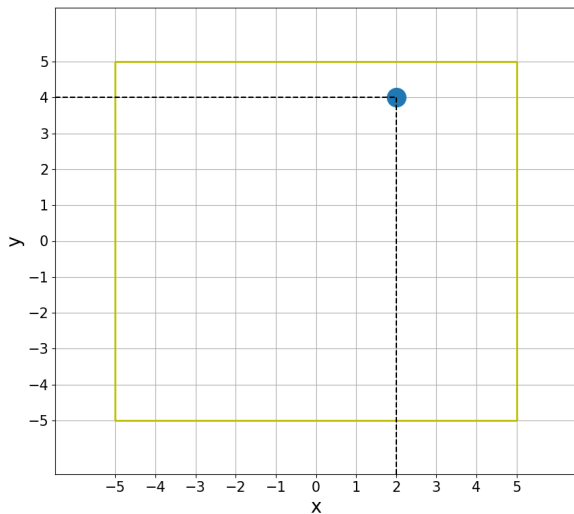


## ¿Cómo se hace una película?

- $(-1, 1)$
- $(0, 2)$
- $(1, 3)$



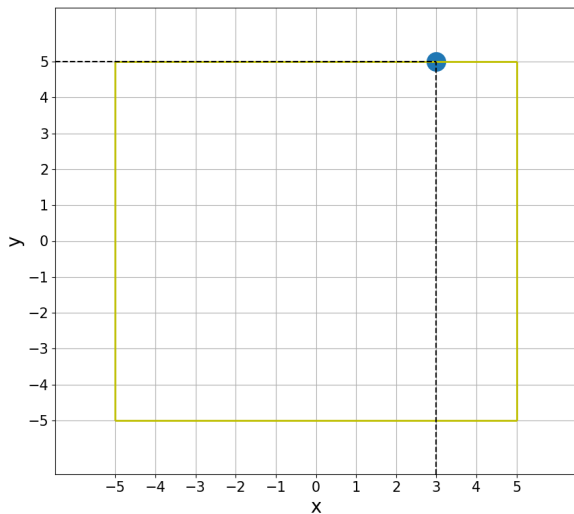
# ¿Cómo se hace una película?



- $(-1, 1)$
- $(0, 2)$
- $(1, 3)$
- $(2, 4)$

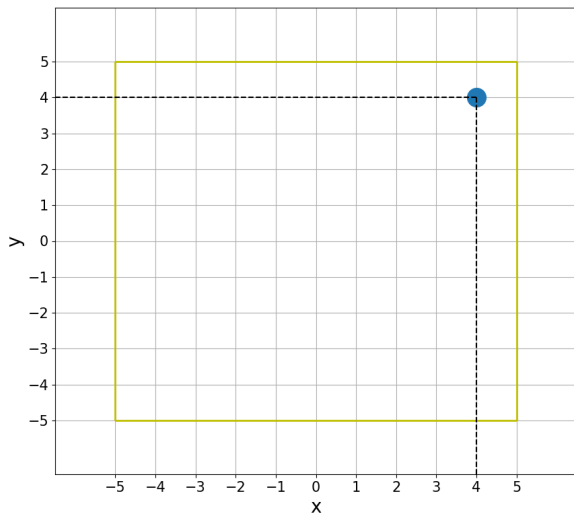


## ¿Cómo se hace una película?



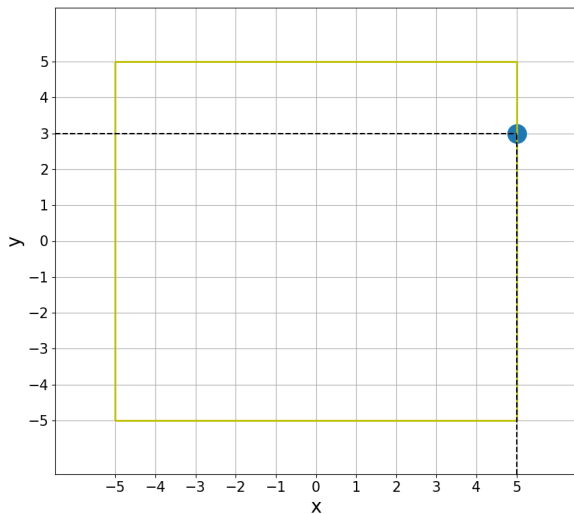
- $(-1, 1)$
- $(0, 2)$
- $(1, 3)$
- $(2, 4)$
- $(3, 5)$

## ¿Cómo se hace una película?



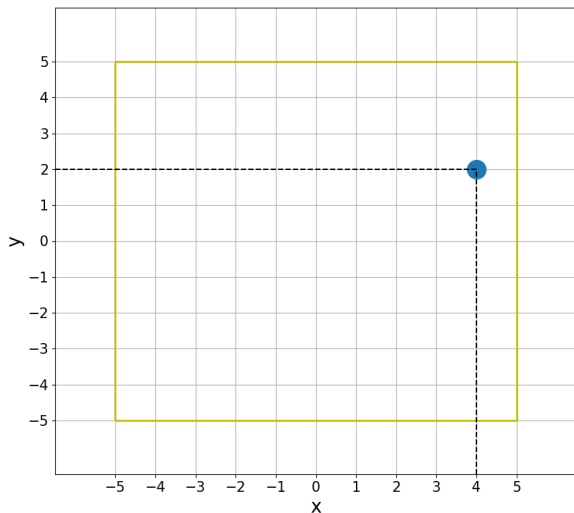
- $(-1, 1)$
- $(0, 2)$
- $(1, 3)$
- $(2, 4)$
- $(3, 5)$
- $(4, 4)$

## ¿Cómo se hace una película?



- $(-1, 1)$
- $(0, 2)$
- $(1, 3)$
- $(2, 4)$
- $(3, 5)$
- $(4, 4)$
- $(5, 3)$

## ¿Cómo se hace una película?



- $(-1, 1)$
- $(0, 2)$
- $(1, 3)$
- $(2, 4)$
- $(3, 5)$
- $(4, 4)$
- $(5, 3)$
- $(4, 2)$

## Todo muy lindo pero....

- ¿Cómo sabemos a que posiciones va a ir la bola?
- ¿Hay *Leyes* que gobiernan este fenómeno?

## Todo muy lindo pero....

- ¿Cómo sabemos a que posiciones va a ir la bola?
- ¿Hay *Leyes* que gobiernan este fenómeno?

Y en eso, llegó la física!  
Empezamos por modelar el movimiento de una pelota en dos dimensiones.

## Nuestro modelo

- La trayectoria de la pelota es una sucesión de puntos.

## Nuestro modelo

- La trayectoria de la pelota es una sucesión de puntos.
- Cada punto tiene coordenadas de posición sobre la mesa:  $x$  e  $y$ . Las vamos a guardar en listas ordenadas en el tiempo.



## Nuestro modelo

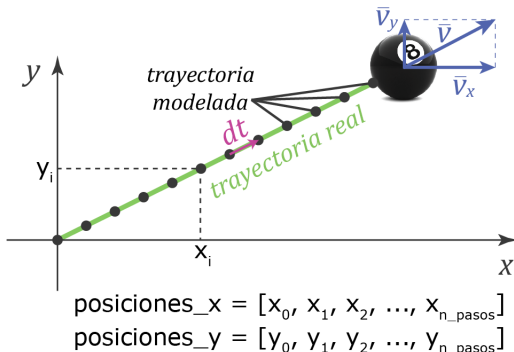
- La trayectoria de la pelota es una sucesión de puntos.
- Cada punto tiene coordenadas de posición sobre la mesa:  $x$  e  $y$ . Las vamos a guardar en listas ordenadas en el tiempo.
- La pelota tiene una velocidad constante (¡es un MRU!), la cual podremos descomponer en  $v_x$  y  $v_y$ .

Vamos al pizarrón...

## Nuestro modelo

- La trayectoria de la pelota es una sucesión de puntos.
- Cada punto tiene coordenadas de posición sobre la mesa:  $x$  e  $y$ . Las vamos a guardar en listas ordenadas en el tiempo.
- La pelota tiene una velocidad constante (¡es un MRU!), la cual podremos descomponer en  $v_x$  y  $v_y$ .

Vamos al pizarrón...



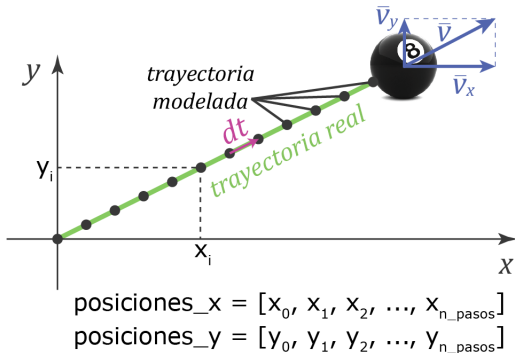
## ¿Cómo dar un pasito en el tiempo?

Calcularemos cada punto de la trayectoria a partir del anterior, con las fórmulas del MRU, avanzando un  $dt$  en cada paso.

$$x(i+1) = x(i) + v_x * dt \quad (1)$$

$$y(i+1) = y(i) + v_y * dt \quad (2)$$

Notar que necesitaremos una primera posición inicial  $x_0$  e  $y_0$

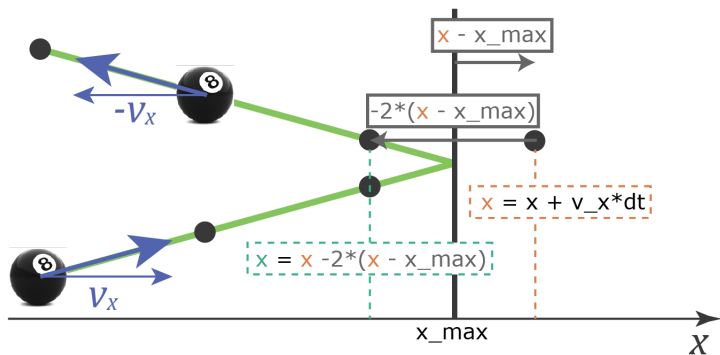


# Las cosas sobre la mesa - Rebotes

Vamos al pizarrón...

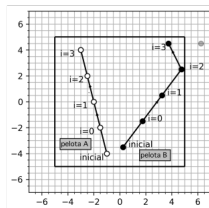
## Las cosas sobre la mesa - Rebotes

Vamos al pizarrón...



- Si  $x > x_{max}$  (si me pasé del borde)
- $\Rightarrow v_x = -v_x$  Corrijo velocidad (se invierte)
- $\Rightarrow x = x - 2(x - x_{max})$  Corrijo posición (una vez por lo que me pasé, dos veces por lo que tengo que volver)

# Las manos sobre la masa mesa (de pool)

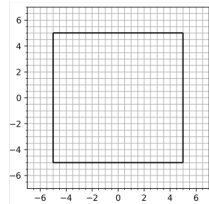


Pelota A ( $x=-1.0, y=-4.0$ )

i	x	y	$v_x$	$v_y$
0			-0.5	2.0
1				
2				
3				

Pelota B ( $x=0.25, y=-3.5$ )

i	x	y	$v_x$	$v_y$
0			1.5	2.0
1				
2				
3				



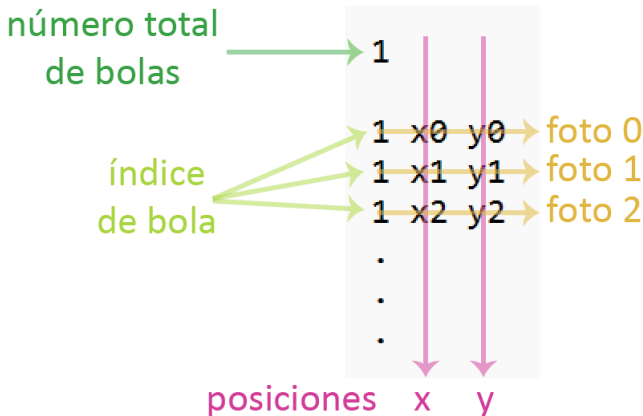
Pelota C ( $x=-4.0, y=-3.0$ )

i	x	y	$v_x$	$v_y$
0			1.0	-1.0
1				
2				
3				

Pelota D ( $x=1.5, y=-1.0$ )

i	x	y	$v_x$	$v_y$
0			1.0	-1.75
1				
2				
3				

## Una sucesión de posiciones (x e y)



## Escribimos el archivo

- Escribamos un archivo de prueba



## Escribimos el archivo

- Escribamos un archivo de prueba
- Lo hacemos entre todes!

# Escribimos el archivo

- Escribamos un archivo de prueba
- Lo hacemos entre todos!

```
1
1 -1 1
1 0 2
1 1 3
1 2 4
1 3 5
1 4 4
1 5 3
1 4 2
```

## Creamos la película

- Descargamos el archivo `pelicula.py` y guardarlo lo guardamos en la misma carpeta donde está nuestro archivo.

## Creamos la película

- Descargamos el archivo `pelicula.py` y guardarlo lo guardamos en la misma carpeta donde está nuestro archivo.
- Verificamos tener instalado `pygame`

## Creamos la película

- Descargamos el archivo pelicula.py y guardarlo lo guardamos en la misma carpeta donde está nuestro archivo.
- Verificamos tener instalado pygame
- Seteamos el nombre de nuestro archivo de trayectoria en pelicula.py, como se ve en la siguiente imagen

```
15 ##### Parametros a cambiar #####
16
17 L=5      # tamaño de la caja
18 archivo="muchas.txt" # nombre del archivo a leer
19 FRAMERATE = 60 # cuadros por segundo (velocidad con que se muestra la película)
20
21 #####
```

## Creamos la película

- Descargamos el archivo pelicula.py y guardarlo lo guardamos en la misma carpeta donde está nuestro archivo.
- Verificamos tener instalado pygame
- Seteamos el nombre de nuestro archivo de trayectoria en pelicula.py, como se ve en la siguiente imagen

```
15 ##### Parametros a cambiar #####
16
17 L=5      # tamaño de la caja
18 archivo="muchas.txt" # nombre del archivo a leer
19 FRAMERATE = 60 # cuadros por segundo (velocidad con que se muestra la película)
20
21 #####
```

- Visualizamos en forma de película, los puntos en prueba1.txt usando pelicula.py. Manipular el prueba1.txt y ver que pasa.

## Creamos la película

- Descargamos el archivo pelicula.py y guardarlo lo guardamos en la misma carpeta donde está nuestro archivo.
- Verificamos tener instalado pygame
- Seteamos el nombre de nuestro archivo de trayectoria en pelicula.py, como se ve en la siguiente imagen

```
15 ##### Parametros a cambiar #####
16
17 L=5      # tamaño de la caja
18 archivo="muchas.txt" # nombre del archivo a leer
19 FRAMERATE = 60 # cuadros por segundo (velocidad con que se muestra la película)
20
21 #####
```

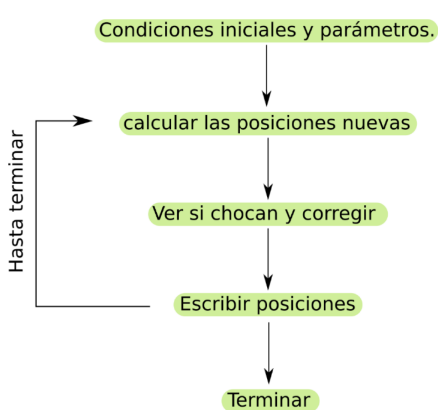
- Visualizamos en forma de película, los puntos en prueba1.txt usando pelicula.py. Manipular el prueba1.txt y ver que pasa.
- Jugamos con la cantidad de cuadros por segundo.

- Ahora escribimos el archivo desde Python, pero antes debemos abrirlo (y siempre cerrarlo al final!)

```
archivo=open(nombre_archivo + ".txt","w")  
print('lo que quieras escribir',file=archivo)  
archivo.close()
```



## Esquema del código a escribir



$n_{pasos}$   $dt$   $x_0$   $y_0$   $v_x$   $v_y$   
 $x_{min}$   $x_{max}$   $y_{min}$   $y_{max}$

$$x = x + v_x * dt$$

$$y = y + v_y * dt$$

$$x = x - 2(x - x_{max})$$

`trayectoria_x.append(x)`