

Actividades propuestas

Carlos A. Toro, Lucas H. Quiceno, Victor M. Oviedo

Agosto 2021

1 Instrucciones de uso

El usuario se encontrará con tres barras laterales, como se muestra en la Figura 2, donde podrá variar los siguientes parámetros:

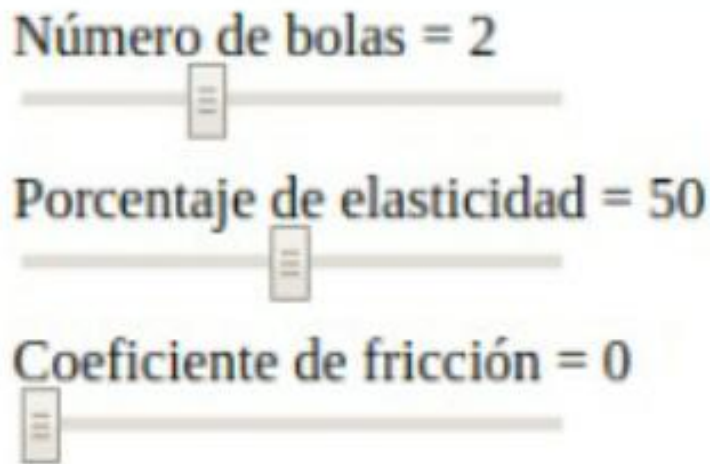


Figure 1: Primer panel de simulación.

- Número de bolas: Se puede escoger, variando la primera barra horizontal, entre 1 bola y 6 bolas, en el siguiente orden.
 - Amarilla

- Roja
- Azul
- Morada
- Naranja
- Rosada

Este es el orden en el que aparecen las bolas, si el usuario ingresa, digamos tres bolas, le aparecen en los colores de las tres primeras de la lista anterior.

- En la segunda barra horizontal se puede variar el porcentaje de elasticidad que le permite al usuario ver colisiones elásticas o inelásticas de acuerdo al coeficiente que escoja.
- El coeficiente de proporcionalidad b : Este coeficiente es el responsable de la fricción con el medio y con la mesa, el coeficiente puede tomar valores entre 0 y 1 y lo puede escoger al variar la barra horizontal.

Restaurar	Masas [g]	Posición x [cm]	Posición y [cm]	Velocidad x [cm/s]	Velocidad y [cm/s]
Amarilla	10	-457.6	0.4	0	0
Roja	50	-276.7	0.3	0	0
Azul	90	-95.8	0.2	0	0
Morada	130	92.2	0.2	0	0
Naranja	170	278.7	-0.3	0	0
Rosada	200	462.9	-0.1	0	0

Figure 2: Segundo panel de simulación.

- En la parte inferior se encontrará con seis barras que le permiten variar los parámetros de las bolas, como su masa y al variar la masa, se varía el radio por la relación $M = \rho V$ donde M es la masa de cada bola, ρ es su densidad que depende del medio, para nuestro caso $\rho = 6 \text{ g/cm}^3$ y el volumen es $V = \frac{4\pi R^3}{3}$, con estas consideraciones, la masa de cada bola se puede escribir en función del radio como $M = \rho \frac{4\pi R^3}{3}$
- En la parte inferior, Figura 3, se puede encontrar al frente del color de cada bola las barras donde puede variar los parámetros, como velocidades iniciales en x y en y , posición iniciales en x y en y , ajuste estos parámetros de acuerdo a su gusto.
- Finalmente, al seguir todos los pasos anteriores, se encontrará un panorama como en la Figura 4. Solo resta que le de en el botón restaurar y con eso se dará inicio a la simulación.

Se encontrará los datos que el programa le arroja para para velocidades finales, energía cinética inicial y final, momento lineal inicial y final, de acuerdo a los parámetros que usted ingresa al principio de la simulación. Usted puede graficar esos datos o mirar el comportamiento de las cantidades físicas, puede observar la conservación del momento y de la energía de acuerdo a la cantidad que escoja.

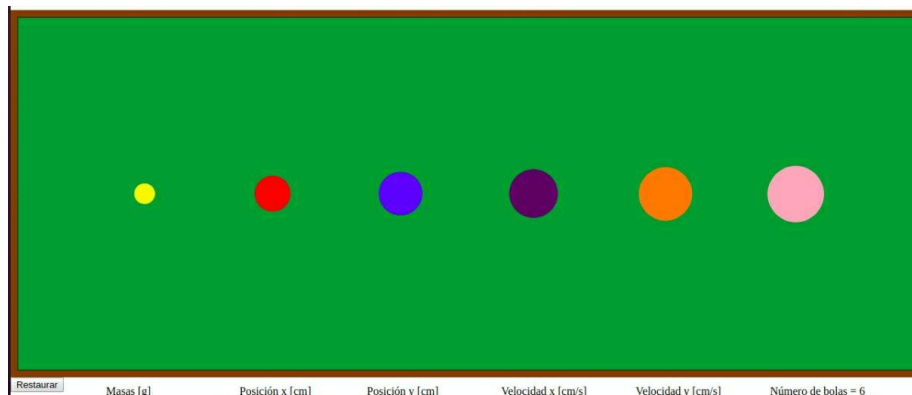


Figure 3: Segundo panel de simulación.

2 Actividades

- Las fuerzas disipativas, como la fricción, están presentes en los fenómenos físicos con los que nos encontramos en la vida cotidiana. Para que el usuario vea los efectos de la fricción en la simulación se propone que ponga una única bola con velocidad máxima en x y en y y note como cambia el tiempo que demora la bola en quedarse quieta a medida que se varía el factor que determina la fricción.
- Para estudiar la transferencia de momento se propone simular tres bolas con la mínima masa, poner una de ellas en el origen, es decir, en la posición $(0,0)$, justo al lado de esta poner otra en la posición $(0,20)$ y para la tercera bola se pondrá 0 en el eje vertical y la posición mínima en el eje horizontal. Las primeras dos bolas estarán inicialmente quietas, mientras que a la tercera se le pondrá velocidad máxima en el eje horizontal y 0 en el vertical. Finalmente seleccionamos choque completamente elástico y 0 fricción. Con ello queremos simular un escenario donde hay transferencia de momento lineal entre los tres objetos pero únicamente hay una bola en movimiento en cada momento de la simulación.
- Graficar como evoluciona la energía cinética del sistema de seis bolas de billar para diferentes valores del coeficiente de fricción y del porcentaje de elasticidad.
- Finalmente se le propone al usuario volver al escenario donde están las seis bolas, variar masa a su gusto, así como velocidades iniciales y posiciones, pero ahora que experimente con el porcentaje de elasticidad y pueda ver como el sistema va perdiendo energía a medida que se van presentando colisiones. Se recomienda que las velocidades en el eje vertical sean diferentes de 0 para aprovechar el carácter bidimensional de la simulación.

3 Referencias

- [1] Young, Hugo D. y Freedman, Roger A. Física Universitaria Vol. I, Decimosegunda edición, PEARSON EDUCACIÓN, 2009.
- [2] <https://www.sjsu.edu/faculty/watkins/collision.htm>