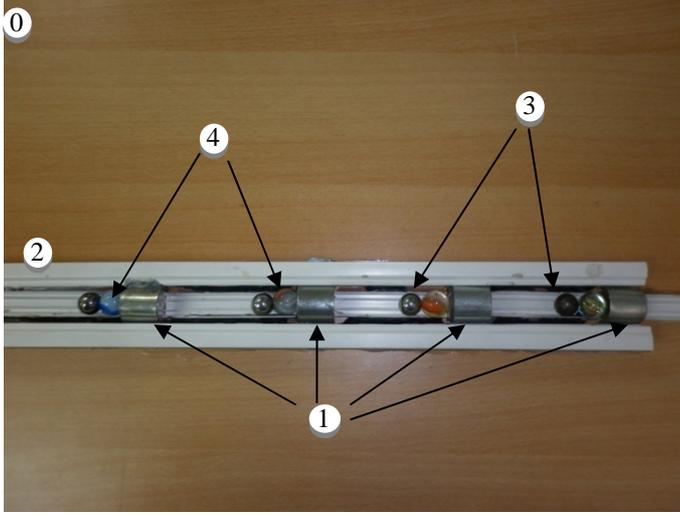


# Cañón de Gauss

1. Principio físico que ilustra	2. Foto o Esquema	5G10.55 5G10.18
<b>Fuerza magnética</b> <b>Conservación de la energía y el momento.</b> <b>Barrera de potencial. Reacción en cadena.</b>		
3. Descripción		
Unas bolas de acero son lanzadas a gran velocidad por un juego de imanes montado dentro de unas guías.		
4. Web del catálogo: <a href="http://www.ucm.es/theoscarlab">http://www.ucm.es/theoscarlab</a>	Transportable: SI	
5. Fundamento teórico		
<p>Esta experiencia es una práctica bastante espectacular, una versión simplificada del aparato llamado “Cañón de Gauss”. Sobre un tablero de madera (0), se monta un conjunto de imanes (1) dentro de unas guías de plástico (2), con una separación constante entre ellos. Unas bolas de acero (3) se colocan entre cada par de imanes siendo atraídas por ambos. Cada una se mantiene a una cierta distancia del imán más cercano por una canica de cristal (4). Las bolas se encuentran en equilibrio inestable.</p>		
<p>Para disparar el cañón liberamos otra bola de acero dentro de las guías cerca del primer imán. Al ser atraída por éste va ganando velocidad hasta chocar con él. El momento y energía transferidos en el choque liberan la bola de acero que estaba al otro lado del imán, sujeta por él. Esta energía le permite a la bola “saltar” la barrera de potencial que la sujetaba y es atraída hacia el imán siguiente, sumando a su velocidad inicial la que gana por la atracción magnética. El proceso se repite varias veces, hasta que la última bola sale por las guías que limitan el cañón a gran velocidad.</p>		
<p>Cada uno de los choques es prácticamente elástico, lo que ilustra las leyes de conservación de la mecánica. En cada recorrido entre dos imanes las bolas de acero ganan energía cinética perdiendo la potencial que tenía por su distancia al imán, esto ilustra la conservación de la energía total y un ejemplo de la energía potencial gráfico y no gravitatorio. Por último para liberar las bolas de la atracción del imán más cercano hace falta una cierta energía, que proporciona en cada caso el choque de la bola anterior, una analogía que se puede usar para explicar casos similares como las reacciones químicas.</p>		
<p>Hay que recordar que de manera estricta no existe una energía potencial magnética, sin embargo si existe una energía potencial entre dos imanes que interaccionan, que podríamos ver como la energía de un dipolo magnético en el campo creado por otro imán.</p>		
<p>Se puede preguntar para motivar la discusión ¿De dónde procede la energía cinética que ganan las bolas?</p>		

## 6. Materiales y montaje

- Tablero base (0)
- Imanes de Neodimio (1)
- Guías de plástico (2)
- Bolas de acero (3)
- Canicas de cristal (4)

Se colocan las canicas de cristal pegadas a la parte delantera de los imanes. Luego, con cuidado, se colocan las bolas de acero tocando a las de cristal. Finalmente se coge otra bola de acero y se hace rodar lentamente desde detrás del primer imán.

## 7. Observaciones

Hay que tener cuidado al colocar las bolas para que ninguna se escape disparando prematuramente el cañón.

Cuando la experiencia acaba todas las bolas de acero, menos la última, quedan pegadas a los imanes. Dado su alto campo es muy difícil despegarlas. Es útil disponer de un destornillador o herramienta similar para poder hacerlo.

El “verdadero” cañón de gauss es un aparato mucho más potente. No usa imanes fijos, sino electroimanes creados por solenoides por cuyo interior puede circular la bola de acero. Los imanes se montan también en línea recta y dentro de unas guías. La bola se coloca cerca del primero de ellos y es atraída por el campo magnético hasta su interior. Cuando se encuentra en el centro se corta la corriente de forma que sea capaz de salir de él sin frenarse. Su movimiento le acerca al siguiente electroiman donde se repite el proceso y sufre otra aceleración. Se ha propuesto con fines militares.

### **Bibliografía:**

“Gauss rifle”: <http://faraday.physics.uiowa.edu/em/5G10.18.htm>.

"Energy and Momentum in the Gauss Accelerator", David Kagan, TPT, Vol. 42, # 1, Jan. 2004, p. 24.

"The Gauss Rifle and Magnetic Energy", James A. Rabchuk, TPT, Vol. 41, # 3, Mar. 2003, p. 158.

“Acelerador magnético”, A. Cañamero en “El rincón de la ciencia”. Revista Electrónica editada por el IES Victoria Kent. <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/Practica/pr-36/PR-36f.htm>

