

Experimentos con un acelerador de masas

*América Karolina Farías Abarca, Edwin Hernandez Aguilar, Zeus Iván Partida
Ramírez, Alfredo Raya Montaña*

RESUMEN

Un acelerador de partículas acelera haces de partículas cargadas, como electrones y protones, mediante campos eléctricos y magnéticos. Pueden ser lineales (LINAC), o circulares (ciclotrones y sincrotrones). Los ciclotrones usan un campo magnético constante y uno eléctrico para acelerar partículas en una trayectoria circular. Los sincrotrones emplean campos variables para mantenerlas en una órbita fija. Este experimento estudia la relación entre la velocidad angular de una masa metálica y el voltaje de un acelerador que simula un sincrotrón, usando el software Tracker.

PALABRAS CLAVE:

Aceleradores de masa, Tracker, Física educativa

INTRODUCCIÓN

Un acelerador de partículas utiliza campos eléctricos y magnéticos para acelerar haces de partículas cargadas, como electrones y protones, y guiarlas con imanes hacia un destino específico. Pueden ser lineales o circulares, y su tamaño varía desde pequeños dispositivos hasta estructuras de kilómetros. Además de su relevancia en la investigación científica, los aceleradores se aplican en campos como la medicina, el medio ambiente y la energía.

Los aceleradores lineales (LINAC) son más simples y comunes en medicina, mientras que los circulares, como ciclotrones y sincrotrones, permiten mayor aceleración al hacer que las partículas recorran trayectorias repetitivas. En los ciclotrones, un campo magnético constante guía las partículas en círculos, mientras que los sincrotrones controlan la velocidad de forma más precisa. Este experimento simula un sincrotrón para analizar la relación entre voltaje y velocidad angular en una masa metálica acelerada.

JUSTIFICACIÓN

Esta investigación se justifica por su relevancia en el entendimiento de los principios físicos fundamentales que rigen el comportamiento de un acelerador tipo sincrotrón para estudiar la relación entre el voltaje aplicado y la velocidad angular de una masa metálica ofrece una oportunidad para explorar y comprender mejor los mecanismos que permiten acelerar partículas a altas velocidades.

Referencias

- 1) Mandrillon, P. (1996). *Cyclotrons in radiotherapy*.
- 2) University of California, Berkeley. (s.f.). *Cyclotrons: A history at Berkeley*. College of Chemistry. Recuperado de <https://chemistry.berkeley.edu/news/cyclotrons-history-berkeley>
- 3) Scharf, W. H., & Scharf, W. (1991). *Particle accelerators and their uses*. CRC Press.

OBJETIVOS

Objetivos Generales:

Explicar cómo se relaciona el cambio en el voltaje con el cambio de velocidad angular de una masa metálica en un acelerador de masas.

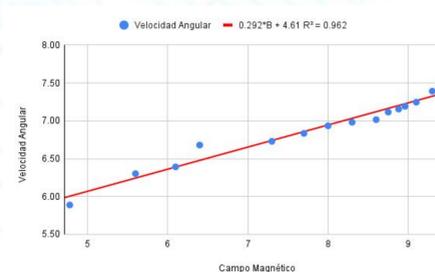
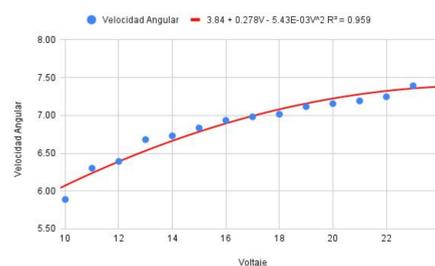
Explicar cómo se relaciona el cambio en el campo magnético con el cambio de velocidad angular de una masa metálica en un acelerador de masas.

METODOLOGÍA

Para realizar nuestro montaje experimental se siguieron los siguientes pasos: Se midió la masa del balón. Se colocó el acelerador en una superficie plana, para verificar que no hubiese inclinaciones se utilizó el nivel. En el centro del acelerador se colocó una marca de referencia de 10 cm. Se conectó la fuente de voltaje variable al acelerador. Se colocó el gaussímetro cerca de una de las bobinas. Se fijó un celular de manera horizontal para grabar el movimiento del acelerador justo sobre el montaje experimental. En la fuente se fijó la corriente a 5A y se varió el voltaje en un rango de 10V hasta 24V. Finalmente se puso en funcionamiento el acelerador y se tomó un vídeo, del cual se analizaron 20 segundos para cada variación de voltaje realizado. En la figura 1 se muestra el montaje del experimento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

se obtuvieron las velocidades máximas para cada uno de los voltajes que utilizaron, así como el campo magnético generado en cada bobina. Se realizaron las gráficas correspondientes a Velocidad Angular vs Voltaje y Velocidad Angular vs Campo Magnético, dichas gráficas se muestran en la Figura 1.



CONCLUSIÓN

Se investigó el efecto de campos magnéticos sobre objetos ferromagnéticos en un trayecto circular fijo, utilizando un acelerador de masas para medir la velocidad angular del balón en función del voltaje aplicado a las bobinas. Se estableció una relación entre la intensidad del campo magnético generado y el voltaje inyectado, evidenciando que la aceleración del balón es resultado de la fuerza del campo magnético sobre su momento magnético inducido.