

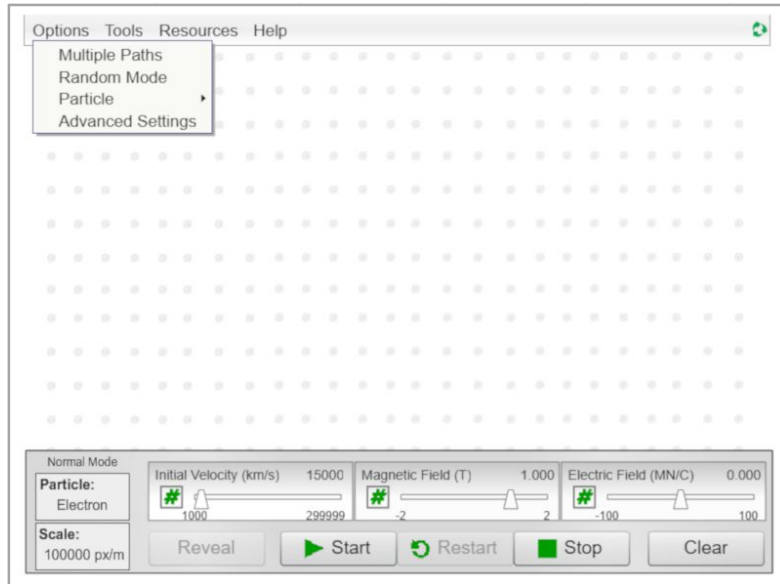


EXPERIENCIA 1

Accede al laboratorio virtual de partículas en campos magnéticos y eléctricos

<https://fisquiweb.es/Laboratorio/Muon/CampoMagnetico.htm>

El laboratorio **se ha realizado con Flash**. Lee las instrucciones para poder reproducirlo en local (a partir de diciembre de 2020).



EXPERIENCIA 1

¿Qué es un muón?

Sabemos que un muón es una partícula cargada (desconocemos el signo de la carga) y que su carga es idéntica a la del protón ($1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$).

Para investigar el signo y masa del muón lo someteremos a la acción de campos eléctricos y magnéticos en el laboratorio virtual

- En la barra de menús haz clic en **Options > Múltiple Paths** para que permanezcan sin borrarse las marcas de las sucesivas partículas que inyectemos.
- En el selector de velocidades **elige una velocidad próxima a los 100 000 km/s**, y en el del campo unos **1,7 T**. El campo puede salir hacia nosotros (●) o entrar (x).
- A continuación selecciona una partícula (**Particle**) y pulsando **Start** observaremos la traza de la partícula seleccionada.
- **Inyecta todas las partículas** que se facilitan en el laboratorio y anota cómo se curva la trayectoria para cada una de ellas.

Partícula	Signo carga	Sentido curvatura	Curvatura (muchas, pocas...)
Electrón			
Positrón			
Protón			
Muón			
Alfa			



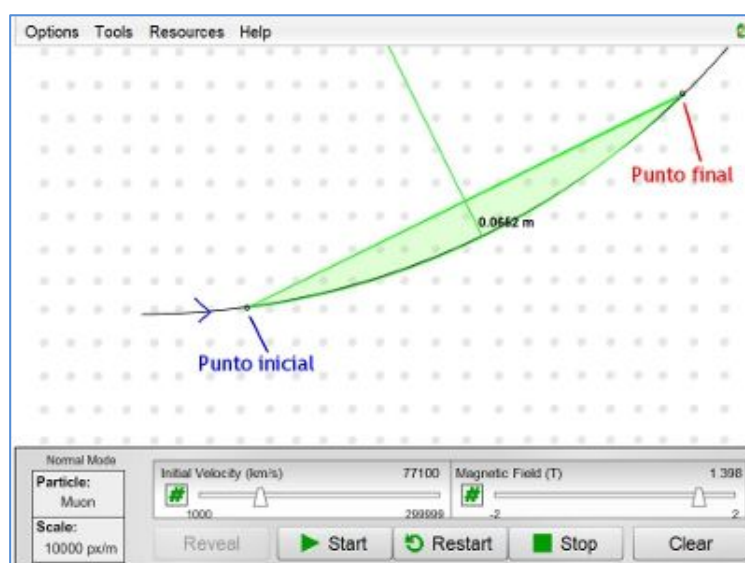
- ¿Qué conclusiones extraes de la experiencia? ¿La carga del muón será positiva o negativa?

- Su masa ¿será similar a la del protón o a la del electrón?

- **Obtén la masa del muón** a partir de la velocidad de la partícula, del campo magnético y del radio de la trayectoria. **Ten cuidado con las unidades** (el campo está en MN/C y la velocidad en km/s).

Para medir el radio de la trayectoria:

- Barra de menús: **Tools > Measure radius** (seleccionar).
- Haz clic en un punto de la trayectoria (punto inicial en la imagen).
- Haz clic en otro punto de la trayectoria (punto final).
- Arrastra la cuerda hasta el punto medio del arco seleccionado y haz clic en la curva con la mayor exactitud posible. Aparecerá una zona llena, de color verde, que debe ajustarse lo más exactamente posible a la trayectoria. El número que aparece es el radio de la trayectoria en metros (ver imagen):





- **Para minimizar el error haz varias determinaciones** con distintos valores de velocidad e intensidad de campo y calcula la masa usando la ecuación correspondiente.

v (m/s)	B (T)	R (m)	m (kg)
Media			

- **Busca la masa admitida para el muón y calcula el error cometido.** Expresa tu medida con el error.

EXPERIENCIA 2

Vamos a realizar el cálculo de la masa de un muón pero empleando ahora la **interacción con un campo eléctrico**.

Sometemos al muón a un campo eléctrico constante y dirigido hacia arriba (eje Y).

- ¿A qué fuerza estará sometido el muón? (indica módulo, dirección y sentido).

Accede a Configuración Avanzada: **Options>Advanced Settings** y teclea los dato que se muestran.

El muón describirá una parábola ¿por qué?

Calcula la aceleración a la que estará sometido.

Escribe las ecuaciones del movimiento y despeja la masa.

Para medir X e Y de un punto de la trayectoria utiliza la regla:

Tools>Ruler.

Presta mucha atención a las unidades. El campo eléctrico está en MN/C, la velocidad en km/s y la X y la Y de un punto en mm.

Compara el valor obtenido con el calculado en la experiencia anterior.



EXPERIENCIA 3

En esta experiencia someteremos a la partícula a campos magnéticos y eléctricos simultáneos.

- *Razona la dirección y sentido del campo magnético y del campo eléctrico para que un muón atraviese la zona sin desviarse.*

- *Calcula el valor de la velocidad para que el muón no se desvíe.*

- *En Advanced Settings selecciona los valores de velocidad, campo magnético y campo eléctrico para que el muón no sufra desviación. **Realiza la experiencia y comprueba que tus cálculos son correctos.***

- *Qué ocurrirá si en vez de un muón inyectamos otra partícula. ¿Qué correcciones deberías de introducir en los datos. Razona tu respuesta.*