

Práctica 5: dinámica de partículas en campos electromagnéticos

1. Determine las ecuaciones de movimiento y la correspondiente trayectoria de una partícula de carga q y masa m en presencia de un campo eléctrico uniforme $\vec{E} = (0, 0, E)$.
2. Determine las ecuaciones de movimiento y la correspondiente trayectoria de una partícula de carga q y masa m en presencia de un campo magnético uniforme $\vec{B} = (0, 0, B)$.
3. Determine la trayectoria de una partícula de carga q y masa m en presencia de campos eléctrico y magnético uniformes $\vec{E} = (0, 0, E)$ y $\vec{B} = (0, 0, B)$.
4. Obtenga la trayectoria de una partícula de carga q y masa m en presencia de campos eléctrico y magnético uniformes $\vec{E} = (0, 0, E)$ y $\vec{B} = (0, B, 0)$ en el caso en que $|\vec{E}| > |\vec{B}|$.
5. Obtenga la trayectoria de una partícula de carga q y masa m en presencia de campos eléctrico y magnético uniformes $\vec{E} = (0, 0, E)$ y $\vec{B} = (0, B, 0)$ en el caso en que $|\vec{E}| < |\vec{B}|$.
6. Obtenga la trayectoria de una partícula de carga q y masa m en presencia de campos eléctrico y magnético uniformes $\vec{E} = (0, 0, E)$ y $\vec{B} = (0, E, 0)$.
7. Obtenga la trayectoria de una partícula de carga q y masa m que se encuentra en el campo de una onda plana monocromática linealmente polarizada. Considere que el sistema de referencia se elige de modo tal que la partícula se encuentre en promedio en reposo.
8. Obtenga las ecuaciones de movimiento y la trayectoria de una partícula de carga q y masa m que se encuentra en el campo de una onda plana monocromática circularmente polarizada. Considere el sistema de referencia en el que la partícula se encuentra en promedio en reposo.
9. Un campo magnético \vec{B} actúa fundamentalmente en la dirección \hat{z} teniendo un gradiente positivo en ella. Además de dicha componente está presente una pequeña componente radial.
 - a) Si una partícula gira alrededor del eje z en una órbita de pequeño radio con una componente transversal de velocidad \vec{v}_0^\perp y una componente \vec{v}_0^\parallel paralela a \vec{B} en $z = 0$ donde la componente axial de \vec{B} es B_0 , muestre que

$$\ddot{z} \approx -\frac{|\vec{v}_0^\perp|^2}{2B_0} \frac{\partial}{\partial z} B(z)$$
 - b) Integrando la ecuación anterior demuestre que el flujo magnético a través de la órbita de la partícula es constante (aproximación de primer orden).
 - c) Analice el principio de funcionamiento de una botella magnética y establezca un criterio que asegure el confinamiento.
10. Determine la trayectoria de una partícula de carga q y masa m en un campo eléctrico central cuyo potencial es $\phi = q'/r$. Compare con el caso clásico.