Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electronica

Enfriamiento de Átomos

Curso de Láseres

LCFM. Karina Alemán Ayala

Contenido

- Introducción
- Un poco de historia y teoria
- Aplicaciones
- Conclusiones

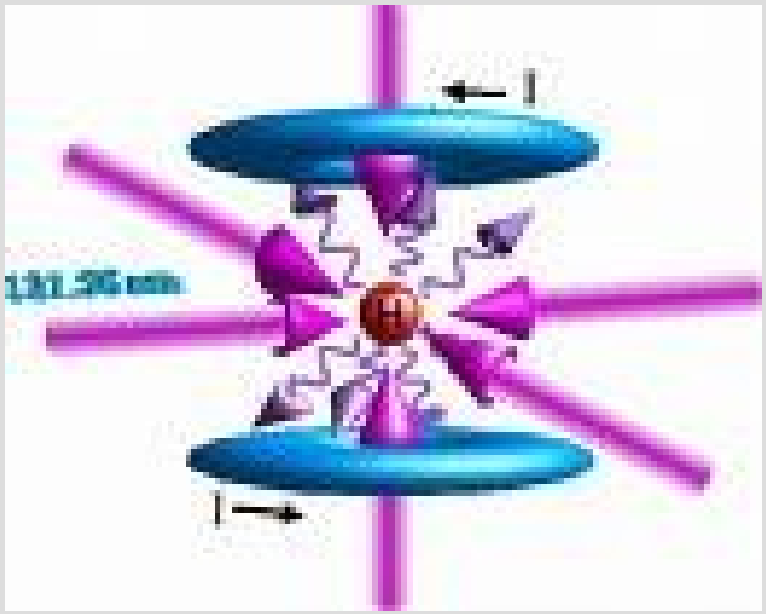
Introducción

- Algunos de los avances de la tecnología se basan en controlar el movimiento de partículas cargadas usando campos externos.

- Existe una técnica conocida como pinzas ópticas, y el enfriamente de átomos dentro a un millonésima de un grado de cero absoluto.

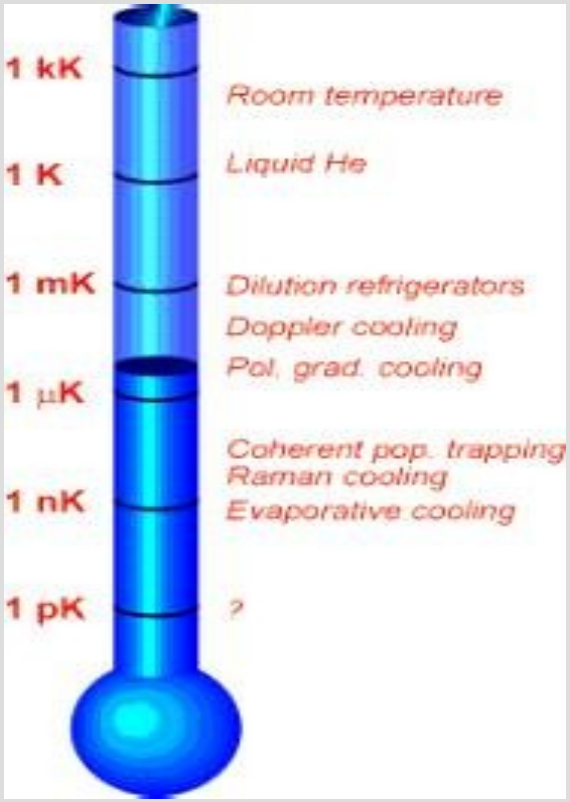
Un poco de historia y teoria

- En 1997, Cohen-Tannoudji, Phillips, y de Chu, ganan el premio Nobel por atrapamiento de particulas.



Tecicas de enfriamiento

- Room temperature (1kK)
- Liquid He (1 K)
- Doppler cooling (1microK)
- Raman cooling (n K)
- ? (1 pK)



Enfriamiento Doppler

- La propuesta de enfriar átomos fue propuesta por Hänsch y Schawlow en 1975.
- La idea era iluminar un átomo de todas las direcciones con la luz templada levemente debajo de una línea de la absorción atómica.

- La fuerza ejercida de un rayo sobre la particulas es:

$$F = \frac{\hbar k}{\frac{\tau}{f_-}} - \frac{\hbar k}{\frac{\tau}{f_+}}$$

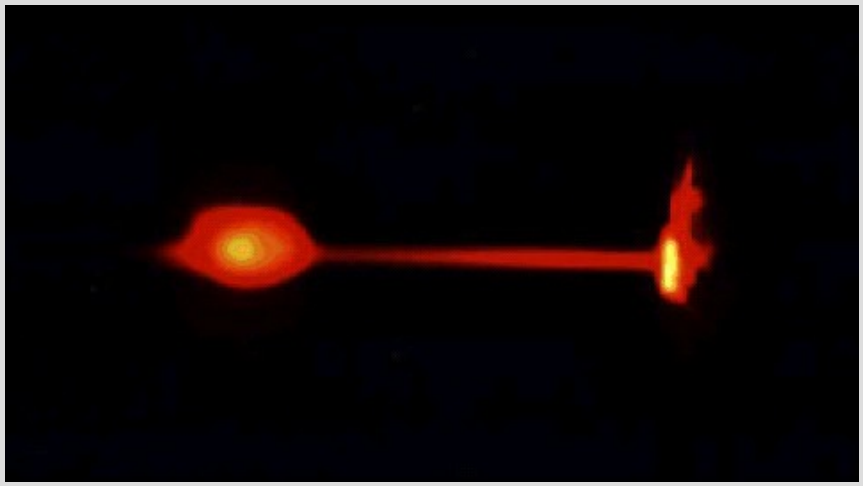
- La temperatura minina se da cerca de:

$$T_{min} = \hbar\Gamma/2k_B$$

Un ejemplo, para Na la temperatura minima es de T = 240 micro K.

Aplicaciones

- Entre otras aplicaciones encontramos las pinzas ópticas.



Muestra el atrapamiento de particulas.

Colclusiones

- Sin duda, el láser es una herramienta muy importante.
- Se puede enfriar átomos
- Se puede hacer atrapamiento de particulas