

Trabajo de investigación para estudiante avanzado de Física

Estudio teórico-experimental de la Dinámica oscilatoria en sistemas de vórtices

Dirección: Dr. Gustavo Lozano y Dra. Gabriela Pasquini

En los últimos años, iniciamos esta línea de trabajo en estrecha colaboración entre físicos teóricos (pertenecientes al Grupo de Materia Condensada del Departamento) y experimentales (pertenecientes al Laboratorio de Bajas Temperaturas). Esta interacción ha resultado muy provechosa, ya que los resultados de las simulaciones nos han permitido realimentar los experimentos y viceversa.

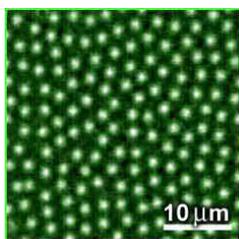
Investigamos la dinámica de objetos conocidos como “vórtices superconductores” que son líneas de flujo cuantizadas, apantalladas por corrientes presentes en los superconductores de tipo II. Si bien tienen un origen puramente cuántico, pueden describirse a través de una dinámica clásica. Estos “objetos magnéticos” interactúan entre sí y con los defectos del material, constituyendo un prototipo de SISTEMAS COMPLEJOS con interacciones elásticas en un medio desordenado, donde las interacciones competitivas dan lugar a una enorme gama de comportamientos. Esto hace que, en algunas regiones del diagrama de fases, las propiedades del sistema dependan de la HISTORIA TÉRMICA Y DINÁMICA ofreciendo un terreno ideal para el estudio de fenómenos FUERA DEL EQUILIBRIO.

A partir de estos primeros trabajos se abrieron numerosos interrogantes, relacionados con la transición dinámica de desanclaje, los mecanismos de relajación y la naturaleza de las configuraciones estacionarias que podrían estar conectados con estados fluctuantes.

Actualmente estamos realizando experimentos de difracción de neutrones en la facilidad PSI (Suiza) para observar en forma directa la estructura de la red de vórtices después de aplicarle distintas historias. Los resultados preliminares concuerdan con nuestras propuestas.

Por otro lado, tenemos proyectado un modelado analítico con elementos de sistemas dinámicos.

Se ofrece un trabajo para estudiar estas temáticas, a partir de simulaciones numéricas con técnicas de dinámica molecular. Se compararán y realimentarán los resultados con los experimentos y los resultados analíticos.



Vórtices observados por magnetoóptica. Las regiones luminosas indican mayor intensidad de flujo magnético.

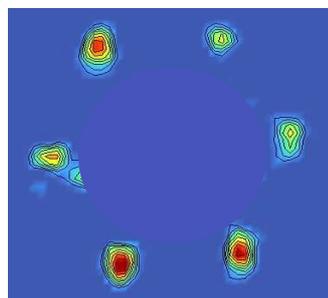


Imagen en el espacio recíproco de la Red de Vórtices triangular observada en nuestros experimentos de difracción de neutrones (preliminar)

Para más información: pasquini@df.uba.ar, lozano@df.uba.ar