

Controle de vórtices em matéria ativa

Felipe P. S. Júnior¹, * Jorge L. C. Domingos², † W. P. Ferreira², ‡ and F. Q. Potiguar¹

¹*Universidade Federal do Pará, Faculdade de Física, ICEN,
Av. Augusto Correa, 1, Guamá, 66075-110, Belém, Pará, Brazil*

²*Departamento de Física, Universidade Federal do Ceará,
Caixa Postal 6030, Campus do Pici, 60455-760 Fortaleza, Ceará, Brazil
(Dated: July 19, 2024)*

Apresentador: Felipe P. S. Júnior

A Matéria Ativa é caracterizada por partículas autopropulsadas (PAs), tais partículas geram seu movimento consumindo energia interna ou usando a energia presente no meio. Sistemas ativos são conhecidos por suas propriedades ricas e intrigantes de distância do equilíbrio, incluindo estruturas emergentes com comportamento coletivo distinto daquele dos constituintes individuais. Os estudos sobre o comportamento coletivo de PAs revelaram muitas propriedades de não equilíbrio, como o aparecimento espontâneo de ordem de orientação de movimento, Separação de Fase de PAs na ausência de forças atrativas e flutuações numéricas gigantes. A formação de vórtices de PAs ao redor de um obstáculo circular e a propriedade das matrizes periódicas de obstáculos convexos assimétricos (semicírculos) para promover a retificação do movimento de PAs foram relatadas recentemente. Aqui, estudamos numericamente o controle do vórtice em um sistema seco, devido ao efeito de retificação dos obstáculos de assimetria usando movimento browniano angular (MBA). Caracterizamos o vórtice pela velocidade angular coletiva como uma função do ângulo de rotação α ; que é o ângulo entre o componente tangencial em relação ao obstáculo circular central e a normal de semicírculos de obstáculos assimétricos a diferentes distâncias λ do obstáculo circular. Mostramos dois regimes: para $-90^\circ < \alpha < 0$ temos um vórtice no sentido horário; por outro lado, para $0 < \alpha < 90^\circ$ vórtice no sentido anti-horário).

Palavras-chave: Matéria ativa, vórtices, controle, simulação computacional.