

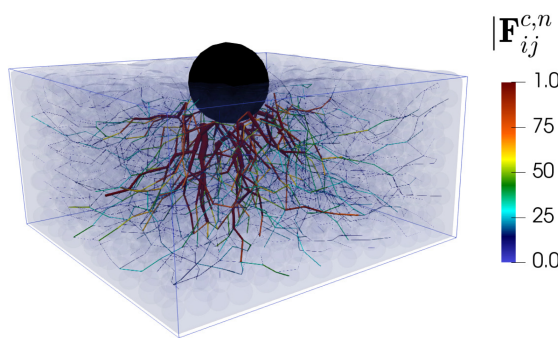
研究内容

非平衡系の統計力学を基礎物理学研究所で研究しています。マクロな系の輸送（ジャミング転移、レオロジー等）の他、非ガウス系、量子輸送、統計力学の基礎等を研究テーマにしています。

古典多体系

懸濁液上でのボールの反発

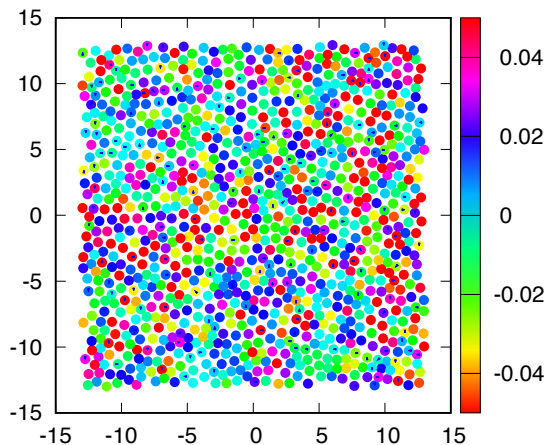
粒子が高密度懸濁液に衝突する際の跳ね返りと沈み込みを数値的に研究している。粒子から底部境界まで粒子間接触が発達した際に跳ね返りが生じる。



粒子(黒球)と球からの力の伝搬を表す応力鎖(線)。

粒子系の固有値解析

粒子系に準静的剪断を与えた際の固有状態、状態密度、剛性の起源の研究を行っている。粒子間摩擦によって粒子の回転由来の固有モードが生じる。

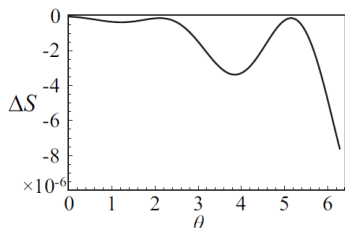


回転由来の固有モードのプロット。ベクトルの向きは並進成分であり、円の色は回転成分である。

開放系

幾何学的ポンプ

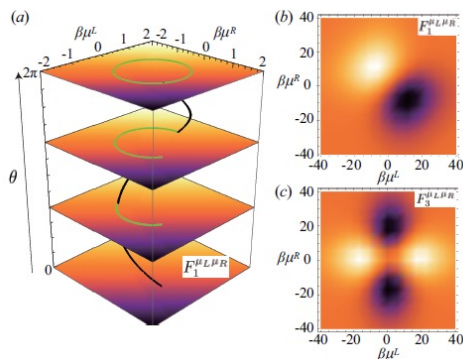
確率過程或いは量子系のパラメータを周期的にゆっくりとコントロールすると、パラメータの平均バイアスがゼロでも幾何学的効果で平均カレントが存在することが知られている。我々は、有限操作速度における非断熱効果、熱機関としての効率とパワーのトレードオフ関係、その微分幾何学的数理構造等を研究している。



幾何学的ポンプでのエントロピーの減少。

マクスウェルの悪魔

幾何学ポンプにおいてパラメータの周期変調を行うとベリ一位相のためにエントロピーが減少し自動的に外に仕事をを行うマクスウェルの悪魔を実現できる。



パラメータ空間での操作軌跡(a)と化学ポテンシャルを制御した際のベリ一位相。