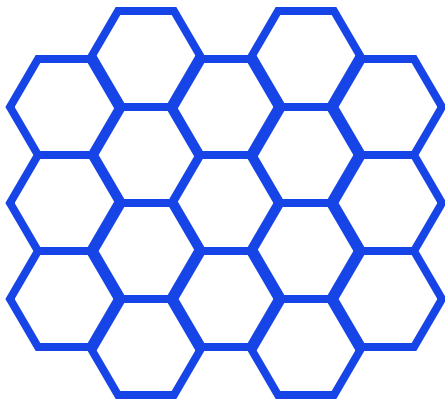


グラフェン — 理想的な2次元の世界を動く電子 —

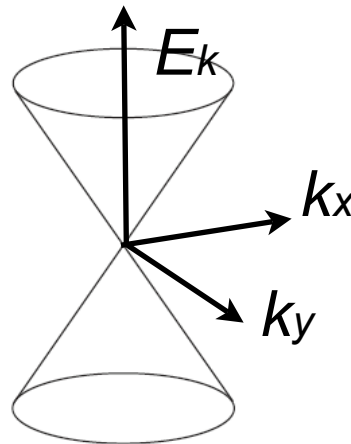
— 鉛筆の芯に潜むディラック・フェルミオン? —

グラフェンとは

- ◆ グラファイト(いわゆる鉛筆の芯)の1枚物
近年、世界で初めてマンチェスター大学のグループが実現
(日本ではまだ成功例無し)
- ◆ 炭素が蜂の巣構造を形成し、理想的な2次元電子系を実現している
- ◆ ギャップの無い半導体
- ◆ 電子は質量の無いディラック・フェルミオンとして振る舞う
- ◆ 新しい量子デバイスとして注目されている!



蜂の巣格子



電子のバンド構造(ディラック・コーンを実現)

$$E_k \sim \pm v_F k$$

$$k = \sqrt{k_x^2 + k_y^2}$$

光速度よりはるかに遅い電子が“相対論的”量子力学に従う ディラック・フェルミオンのように振る舞う？

電子のフェルミ速度は光速度の約300分の1

にもかかわらず、電子状態の特殊性がディラック・フェルミオンのような振る舞いを生み出す。

特異な現象の例:

古くから知られているディラック方程式の特異な性質 (Klein paradox)

通常の高エネルギー粒子なら閉じこめられてしまうポテンシャル障壁をディラック・フェルミオンは易々と通り抜けてしまう！



グラフェンの電子は不純物散乱の影響を受けにくく、伝導率が著しく高いことと関係

ディラック・フェルミオンの特異な振る舞いがグラフェンの新量子デバイスとしての可能性を拓いている !!