

大学院集中講義・セミナーのお知らせ

12月2日(月)、3日(火)の両日、筑波大学数理物質科学研究科の都倉 康弘先生にお越しいただき、最新の半導体量子物性に関する集中講義、およびご研究に関する談話会を開催します。

学内外を問わず、皆さまのご参加を歓迎します。

世話人： 小栗 章

=====  
● 集中講義 ●

講義名：凝縮系物理学特別講義 IB 題目：『半導体量子物性』

講師：都倉 康弘 先生 (筑波大学 数理物質科学研究科)

日程：12月2日(月) 10:00 ~17:00 頃 (休憩を含む)

12月3日(火) 10:00 ~15:30 頃 (詳細は初日連絡)

場所：理学研究科会議室(C-206)

概要：半導体微細構造は、伝導電子のもつ量子性や電子相関を我々に鮮やかに見せてくれる興味深い舞台である。またこの系ではこれまでにない精度で量子状態を制御し、測定する事が可能となって来ている。半導体量子ドットや量子ポイントコンタクトと呼ばれる系とこれらを組み合わせた系では様々な興味深い知見が得られ続けている。特に量子ドットで実現する良く制御された二つの離散的な量子状態は、最近盛んに研究されている量子情報処理の基本単位である「量子ビット」となる。この講義では上で述べた半導体微細構造における電子物性について解説し、基礎的な知見を身につけてもらう事を目的とする。またこれをもとにして最近の研究成果を分かり易く紹介する予定である。講義は次の様に大きく3部から構成される：(1)半導体微細構造における電子状態と量子輸送(2)量子コヒーレンスと測定(3)電荷とスピンの量子状態制御と量子計算。予備知識としては、学部の量子力学、統計力学、固体物理学程度を想定している。

=====  
★  
談話会 ★

題目："Electric field dependence of the electric dipole spin resonance with magnetic field gradient"

講師：都倉 康弘 先生 (筑波大学 数理物質科学研究科)

日時：12月3日(火) 16:00 ~

場所：理学研究科会議室 (C-206)

概要：Coherent manipulation of the qubit is the essential part of the quantum information processing. Traditionally, spin manipulation is realized by electron spin resonance, where time-dependent transverse magnetic field of frequency close to the Zeeman energy by the external static magnetic field. The idea of electric dipole spin resonance, which uses oscillating electric field, instead of magnetic field, had been proposed [1]. Electron spin dipole itself is independent of the electric field, while the charge (orbital) degree of freedom in a quantum dot

(QD) is efficiently coupled to it. With the gradient of the static magnetic field coupling the orbital degree with the spin, the spin can be manipulated [2]. Rabi frequency characterizes the driving speed of the spin, which is usually regarded as linearly proportional to the electric field amplitude. We had studied the Rabi frequency in two models. One is that the orbital state is also two-level system [3], which may be corresponding to the lowest levels in the coupled QDs. The other is that the electron is in anharmonic potential. In both cases, we predict a clear deviation of the Rabi frequency from the linear dependence for large electric field.

[1] Y. Tokura, et al., Phys. Rev. Lett., 96 (2006).

[2] M. Pioro-Ladriere, et al., Nature Physics 4, 776 (2008).

[3] Y. Tokura T. Kubo, and W. J. Munro, to appear in J. Phys. Soc. Jpn. (arXiv: 1308.0071).

=====