



BOLETIM INFORMATIVO DO INSTITUTO DE FÍSICA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ANO XXXIII • Nº 16 • 30/05/2014

COLÓQUIO

Over the edge: twisting spins and splitting electrons in a half

Prof. Dr. J. Carlos Egues

Instituto de Física de São Carlos – USP

05 de junho, quinta-feira, Auditório Abrahão de Moraes – IFUSP, às 16h

Entrada franca - Transmissão via iptv.usp.br

The electron spin-orbit interaction in condensed matter physics can be tuned via an electric gate (in contrast to atomic physics). This opens up the unique possibility for electric control of the intrinsically-magnetic degree of freedom of the electron – its ‘spin’. This was the major motivation behind Quantum Spintronics (e.g., spin field effect transistor) and Quantum Computation (with spin qubits) over the last 10 – 15 years. More recently, however, there has been a renewed interest in the spin-orbit interaction in condensed matter as researchers realized that this interaction is a crucial ingredient underlying newly discovered physical phenomena such as (i) topological insulating behavior, (ii) novel persistent spin-density waves in non-interacting electron systems, and (iii) the emergence of Majorana modes – all of these in quantum wells, wires and dots. In this colloquium I will first review the basics of the spin-orbit interaction in solids and then present an overview of the novel phenomena in (i), (ii) and (iii) (+ underlying basics concepts), highlighting some recent developments on these three topics in my research group in São Carlos.

COMUNICADOS DA COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Relatório de atividades e renovação de bolsas

Os alunos cujos nomes constam da relação divulgada na página da CPG na Internet: <http://web.if.usp.br/pg/> devem preencher o formulário eletrônico e anexar o relatório de atividades, exclusivamente pela internet no período de **23 a 29 de junho de 2014**. O formulário de encaminhamento, com a manifestação do orientador sobre o desempenho do aluno será feita posteriormente, também pela internet. Lembramos que a não entrega do relatório implica na suspensão de todo e qualquer auxílio da CPG ao aluno podendo levar ao desligamento do programa.

COLÓQUIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA MATEMÁTICA

"O teorema de incompletude de Gödel em perspectiva"

Prof. Edécio Souza (USP)

03 de junho, terça-feira, Sala Jayme Tiomno, às 11h

No final do ano de 1930, um jovem lógico austríaco de nome Kurt Gödel comunicou um resultado que assombrou a comunidade de matemáticos, interessados em fundamentos da matemática, de sua época. Qualquer sistema formal que fosse capaz de integrar a aritmética dos números inteiros seria essencialmente incompleto; haveria enunciados da aritmética que nem ele nem sua negação seriam demonstráveis. O objetivo da palestra será explicar, em linhas gerais, o resultado, bem como corrigir alguns enganos em certas interpretações do mesmo.

“Matéria de quarks nas estrelas de nêutrons e no Universo primordial”

Prof. Dr. German Lugones, UFABC
03 de junho, terça-feira, Ed. Principal, Ala 2, Sala 335, IFUSP, às 17h

Após uma breve introdução ao conhecimento atual do diagrama de fases da QCD, serão analisadas algumas consequências do aparecimento de matéria de quarks no interior das estrelas de nêutrons e durante a transição de fase quarks-hádrons que, segundo o modelo cosmológico padrão, aconteceu por volta de um microssegundo após o Big Bang. Em particular, analisaremos o papel das ondas gravitacionais na detecção de matéria de quarks nos contextos astrofísico e cosmológico.

CONVITE À FÍSICA

Colóquios dedicados ao público geral, em especial aos alunos ingressantes da USP.
Organizados pelo Departamento de Física Matemática

“O Problema da Interpretação da Mecânica Quântica, Nove Décadas de Controvérsias”

Prof. Walter Pedra, IFUSP
04 de junho, quarta-feira, Auditório Abrahão de Moraes, IFUSP, às 18h
Home-page: <http://fma.if.usp.br/convite>

Resumo

Um dos poucos pontos não controversos acerca da Mecânica Quântica é seu grande sucesso no que diz respeito a previsões. Porém, a interpretação desta teoria física, o modo como se entende de que exatamente a teoria trata, é uma questão repleta de controvérsias. A disputa em torno da interpretação da MQ se inicia imediatamente após o nascimento da chamada "nova MQ", entre os anos 1925 e 1926, e perdura até os nossos dias. Nas últimas nove décadas a interpretação da MQ despertou o interesse não somente de muitos físicos, mas também de inúmeros matemáticos, filósofos, e até mesmo cientistas sociais, entre outros cientistas. Nos propomos nesta exposição, mesmo que de modo não exaustivo, a apresentar as principais posições adotadas quanto a interpretação.

Os Organizadores

SEMINÁRIO DO INCT/GFCx

“¹H NMR Relaxometry, Viscometry, and PFG NMR Studies of Magnetic and Nonmagnetic Ionic Liquids”

Pedro José Oliveira Sebastião
Professor Auxiliar, Universidade de Lisboa
05 de junho, quinta-feira, Auditório Adma Jafet, às 16h

Molecular dynamics, viscosity and molecular diffusion study in pure [Aliquat][Cl] ionic liquid and in a mixture of [Aliquat][Cl] with 1% (v/v) of [Aliquat][FeCl₄].

The ¹H spin-lattice relaxation rate, R₁, was measured by NMR relaxometry between 8 and 300 MHz. The translation self-diffusion, D, was measured by pulse field gradient NMR. The ILs' viscosity was measured as a function of an applied magnetic field, B, and it was found that the IL mixture's viscosity decreased with increasing B, whereas the [Aliquat][Cl] viscosity is independent of B. All experimental results were analyzed taking into account the viscosity's magnetic field dependence, assuming a modified Stokes-Einstein diffusion/viscosity relation. The main difference between the relaxation mechanisms responsible for R₁ in the two IL systems is related to the additional paramagnetic relaxation contribution associated with the ¹H spins-[FeCl₄] paramagnetic moments' interactions. Cross-relaxation cusps in the R₁ dispersion, associated

with ^{35}Cl and ^1H nuclear spins in the IL systems, were detected. The R1 model considered was successfully fitted to the experimental results, and it was possible to estimate the value of D at zero field in the case of the IL mixture which was consistent with the values of D measured at 7 and 14.1 T and with the magnetic field dependence estimated from the viscosity measurements. It was observed that a small concentration of $[\text{Aliquat}][\text{FeCl}_4]$ in the $[\text{Aliquat}][\text{Cl}]$ was enough to produce a “superparamagnetic”-like effect and to change the IL mixture’s molecular dynamics and viscosity and to allow for their control with an external magnetic field.

C.Daniel et al., J. Phys. Chem. B 2013, 117, 11877–11884

Seminário do Grupo de Física Estatística - FGE

“Decisão Binária em Humanos, Ratos e Robôs: Quem Aprende Mais Rápido?”

Carolina Feher da Silva, pós-doutoranda, DFGE

06 de junho, sexta-feira, Ed. Principal, Ala I, Sala 201, IFUSP, às 14h

Em um dos cenários mais simples de tomada de decisão, os seres humanos não só não aprendem a estratégia ótima como têm um desempenho inferior ao de ratos, pombos e peixes. A fim de explicar este resultado, propomos que, nesta tarefa, a velocidade de aprendizado de um indivíduo está inversamente correlacionada à sua capacidade de memória de curto prazo. Para apoiar nossa proposta, nos baseamos na teoria de aprendizado por reforço, uma área da Inteligência Artificial que lida com o desenvolvimento de programas que aprendem por tentativa e erro.

COLÓQUIO – MAP

Operadores Auto-Adjuntos “Exóticos” e Genéricos

Prof. Dr. César Rogério de Oliveira

oliveira@dm.ufscar.br

06 de junho, sexta-feira, Auditório Antonio Gilioli - Sala 247/262 - Bloco A - IME – USP

Café às 15h30, na Sala 265 A (Chefia do MAP)

Transmissão Online

O Teorema Wonderland dá condições para que conjuntos de operadores auto-adjuntos com espectro singular contínuo sejam genéricos (G-delta denso). Consideraremos características exóticas de elementos desses conjuntos; tais características estão relacionadas às dimensões de correlação das medidas espectrais e aos grupos de evolução gerados por tais operadores. As aplicações envolvem operadores de Schrödinger discretos e de operadores auto-adjuntos limitados gerais.

Disciplina: Tecnologia do Vácuo (Vacuum Technology) (4300323)

A disciplina Tecnologia do Vácuo no IFUSP foi a primeira disciplina para o ensino dessa tecnologia a ser implantada no Brasil. A Tecnologia do Vácuo é ferramenta básica em várias áreas da Física Experimental e em vários setores da Indústria. No Brasil existem aproximadamente 3000 indústrias que utilizam essa tecnologia. A descoberta dos raios-X, do elétron e de inúmeras partículas elementares ocorreram a partir de experimentos em vácuo. Esses estudos são realizados até hoje em grandes aceleradores de partículas, que utilizam tecnologia de ponta para mantê-los num regime de ultra-alto vácuo. Todos os processos para a fabricação de transistores, que deram origem aos circuitos integrados e à microeletrônica, dependem fortemente da tecnologia do vácuo. Essa tecnologia é utilizada também em pesquisas de novos materiais, no estudo de superfícies, na fabricação de fármacos, alimentos desidratados, tubos de raios-X, tubos de raios laser, garrafas térmicas, filmes ópticos, metalização (brinquedos, faróis, espelhos e lanternas), válvulas eletrônicas, dispositivos de transporte de peças pesadas em fábricas, freios nos automóveis atuais, sanitários dos aviões a jato, fornos a vácuo para produção de metais especiais, etc.

A disciplina Tecnologia do Vácuo (4300323) será ministrada no IFUSP no segundo semestre de 2014, sendo recomendada aos alunos do terceiro e quarto anos que estejam interessados em Física Experimental

ou em obterem uma iniciação profissional nessa tecnologia. No próximo semestre serão oferecidas 20 vagas para os alunos regularmente matriculados. A disciplina consta de duas aulas teóricas semanais e uma atividade experimental de quatro horas a cada 15 dias, totalizando 6 créditos. Nesta disciplina, são apresentados os conceitos da teoria cinética dos gases, necessários para o estudo de vácuo, assim como conceitos de velocidade de bombeamento, escoamento de gases nos diferentes regimes, bem como cálculo e conceito de condutâncias para o projeto de sistemas de vácuo. São discutidos sistemas de vácuo, medidores de pressão, bombas de vácuo, vazamentos reais e virtuais, materiais e fontes de gases associadas com seus respectivos modelos, tais como: gás do volume, desorção térmica, difusão, permeação, vaporização, *backstreaming*, etc. As aulas teóricas são complementadas através da realização de experimentos específicos, vitais para a interação dos alunos com sistemas de vácuo, bem como para o aprendizado de tomada de atitudes durante o processo de escoamento de gases nos diferentes regimes. As atividades práticas são divididas em três ciclos de experimentos. No primeiro ciclo são estudados medidores de pressão: pré-vácuo e alto-vácuo. No segundo ciclo são feitas medições de velocidade de bombeamento e condutâncias de tubos. Nesta etapa, é dada uma atenção especial na metrologia das medidas das velocidades de bombeamento. No terceiro ciclo de experimentos é estudada a detecção de vazamentos reais e virtuais com o auxílio de Detectores de Vazamentos. Os estudantes verificam os modelos teóricos e determinam as condutâncias dos vazamentos real e virtual. São apresentadas também técnicas de confecção e medida da espessura de filmes finos. Essas películas são produzidas através da evaporação de um material, em alto-vácuo.

Prof. Nilberto H. Medina

Para maiores informações, consulte os sites:

<http://web.if.usp.br/tecva><http://disciplinas.stoa.usp.br/course/view.php?id=701>

TESES E DISSERTAÇÕES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Alysson Ferreira Moraes

“Uma abordagem tensorial para o estudo de dualidades entre modelos de spin na rede”

Comissão Examinadora: Profs. Drs. Paulo Teotônio Sobrinho (orientador - IFUSP), Walter Alberto de Siqueira Pedra (IFUSP) e Francisco Castilho Alcaraz (IFSC/USP)

06/06/2014, sexta-feira, Ed. Principal, Ala 2, sala 209, IFUSP, às 14h00

TESE DE DOUTORADO

José Maximiano Fernandes Pinheiro Junior

“Propriedades eletrônicas de sistemas conjugados: importância da troca exata”

Comissão Examinadora: Profs. Drs. Marília Junqueira Caldas (orientadora - IFUSP), Sylvio Roberto Accioly Canuto (IFUSP), Koiti Araki (IQUSP), Paulo Barbeitas Miranda (IFSC/USP) e Vitor Rafael Coluci (UNICAMP)

02/06/2014, segunda-feira, Ed. Principal, Ala 2, sala 209, IFUSP, às 14h00

3ª. FEIRA, 03.06.14

COLÓQUIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA MATEMÁTICA - FMA

"O teorema de incompletude de Gödel em perspectiva"

Prof. Edécio Souza (USP)

Sala Jayme Tiomno, às 11h

Seminário do Grupo de Hádrons e Física Teórica - GRHAFITE

"Matéria de quarks nas estrelas de nêutrons e no Universo primordial"

Prof. Dr. German Lugones, UFABC

Ed. Principal, Ala 2, Sala 335, às 17h, IFUSP

4ª. FEIRA, 04.05.14

CONVITE À FÍSICA

"O Problema da Interpretação da Mecânica Quântica, Nove Décadas de Controvérsias"

Prof. Walter Pedra, IFUSP

Auditório Abrahão de Moraes, Instituto de Física, às 18h

Home-page: <http://fma.if.usp.br/convite>

5ª. FEIRA, 05.06.14

COLÓQUIO

Over the edge: twisting spins and splitting electrons in a half

Prof. Dr. J. Carlos Egues, Instituto de Física de São Carlos – USP

Auditório Abrahão de Moraes, IFUSP, às 16h

Seminário do INCT/GFCx

"¹H NMR Relaxometry, Viscometry, and PFG NMR Studies of Magnetic and Nonmagnetic Ionic Liquids"

Pedro José Oliveira Sebastião, Professor Auxiliar, Universidade de Lisboa

Auditório Adma Jafet, às 16h.

6ª. FEIRA, 06.06.14

Seminário do Grupo de Física Estatística - FGE

"Decisão Binária em Humanos, Ratos e Robôs: Quem Aprende Mais Rápido?"

Carolina Feher da Silva, pós-doutoranda, FGE

Ed. Principal, Ala I, Sala 201, às 14h, IFUSP

Seminário do INCT/GFCx

"Investigação sobre o DNA-plasmático utilizando o modelo de lente Térmica Z-Scan."

Luiz Henrique da Silva, Aluno de mestrado do Grupo de Fluidos Complexos

Auditório Adma Jafet, às 15h.

.....
B I F U S P - Uma publicação semanal do Instituto de Física da USP

Editor: Prof. Dr. Antonio Domingues dos Santos

Secretário: Iran Mamedes de Amorim

Textos e informações assinados são de responsabilidade de seus autores.

São divulgadas no BIFUSP as notícias encaminhadas até 4ª feira, às 12h, impreterivelmente.

Tel.: 3091-6900 - Fax: 3091-6701 - e-mail: bifusp@if.usp.br - Homepage: www.if.usp.br