



DESTAQUE DA SEMANA

Smartphones ajudando a desvendar o mistério das partículas ultra-energéticas

Destacamos nesta semana um exemplo de como tecnologias que são utilizadas cotidianamente por um número cada vez maior de pessoas podem também ser úteis para ajudar a desvendar alguns dos mais profundos mistérios da natureza.

A atmosfera terrestre é continuamente alvejada por partículas altamente energéticas, tais como prótons ou núcleos pesados. São os chamados “raios cósmicos”. No processo é produzido um chuva extenso de bilhões de partículas secundárias (veja uma bela ilustração artística em <http://goo.gl/cJsMCc>). Sabe-se que quanto maior for a energia do raio cósmico, mais extenso é o chuva. Além disso, as partículas mais energéticas são as mais raras. Então, para que os eventos mais energéticos não escapem à observação, é necessário um detector possuindo uma grande área. Presentemente o estado da arte é por exemplo o Observatório Pierre Auger, localizado na Argentina, em uma vasta planície conhecida como Pampa Amarilla (veja <http://www.auger.org/>).

Recentemente surgiu a interessante alternativa de se usar a rede de celulares espalhados pelo planeta como um grande detector de partículas (sim, há muito mais dentro dos nossos smartphones do que normalmente imaginamos). Trata-se do projeto CRAYFIS, Cosmic Rays Found in Smartphones, (veja <http://crayfis.ps.uci.edu/>). A idéia é fazer uso da câmera de alta resolução e dos sensores digitais que são sensíveis às partículas secundárias do chuva, especialmente os múons (<http://en.wikipedia.org/wiki/Muon>) e fótons de alta energia (elétrons, também presentes em grande quantidade, são bloqueados por prédios, capinha de celular ou mesmo as lentes da câmera). Além disso, o smartphone sabe suas coordenadas no espaço-tempo (via GPS) e pode fazer upload de dados (via wi-fi ou 3G). Ou seja, o detector já existe; só faltava o software (app) para registrar os dados. Segundo os proponentes desta idéia (veja o artigo em <http://arxiv.org/abs/1410.2895>) tanto o pequeno tamanho quanto a relativa baixa eficiência de cada unidade podem ser compensados pelo grande e crescente número de celulares.

Há um grande interesse em se desvendar a origem e os processos de aceleração dos raios cósmicos de ultra-altas energias (sigla UHECR para "ultra-high energy cosmic rays"). Já se observou raios cósmicos possuindo energia de até 3×10^{20} eV, equivalente a 48 J concentrados em um volume 10^{14} menor do que o de uma bola de bilhar (veja http://en.wikipedia.org/wiki/Oh-My-God_particle). Partículas com esta energia quase não são defletidas por campos magnéticos que permeiam o espaço, tornando-as excelentes sondas para localizar os aceleradores cósmicos que as produzem.

É claro que os sensores das câmeras foram originalmente projetados para ter eficiência na detecção de fótons de luz visível. Mas o mesmo princípio também os torna bons detectores de fótons de alta energia. No caso dos múons, o fotodiodo usado na câmera dos smartphones (dispositivo semi-condutor que converte luz em corrente elétrica) é funcionalmente equivalente a certos materiais já utilizados em detectores de física de partículas (a partícula carregada deixa um traço de pares elétron-buraco).



O CRAYFIS pretende chegar a pelo menos um milhão de smartphones rodando o app, com adensamentos de 1000 unidades por quilômetro quadrado. Pronto para entrar na física experimental de ultra-altas energias? Acesse <http://crayfis.ps.uci.edu/> e saiba mais sobre o aplicativo. Todos podem colaborar baixando o aplicativo.

Agradeço à Professora Ivone Freire Mota Albuquerque pela leitura e sugestões.

COLÓQUIO

“A participação da energia nuclear na matriz energética brasileira e o ciclo do combustível nuclear”

Prof. Dr. Aquilino Senra - UFRJ e Indústrias Nucleares do Brasil (INB)
06 de novembro, quinta-feira, Auditório Abraão de Moraes, IFUSP, 16h

Entrada franca - Transmissão via iptv.usp.br

Enviar perguntas para: coloquio@if.usp.br

As perguntas poderão ser enviadas antes e durante a palestra.

Nesta palestra será destacada a participação da energia nuclear na matriz energética brasileira, a situação atual e as perspectivas futuras do ciclo do combustível nuclear, o qual envolve: produção, beneficiamento do minério de urânio, conversão, enriquecimento isotópico do urânio e a fabricação dos elementos combustíveis nucleares. Todas essas etapas serão detalhadas na palestra. O setor nuclear brasileiro tem um porte razoável e está bem estruturado, empenhado na formação de recursos humanos altamente qualificados, no desenvolvimento tecnológico de ponta, domínio e uso do ciclo do combustível nuclear, regulamentação do uso da tecnologia e, principalmente, o pleno domínio das numerosas aplicações da energia nuclear, fundamentais para a sociedade em campos como: medicina, agricultura, indústria, arqueologia, meio ambiente e geração de eletricidade. Essas aplicações também serão apresentadas, dada a relação existente com o ciclo do combustível nuclear. Serão discutidos ainda os aspectos questionáveis e favoráveis do uso da energia para fins de geração de eletricidade. Além disso, serão introduzidos os conceitos gerais dos novos projetos de reatores nucleares.

COLÓQUIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA MATEMÁTICA (em conjunto com o grupo de física estatística)

"Dinâmica quântica de uma partícula restrita a mover-se em uma superfície"

Dr. Gustavo de Oliveira (UFSCar)

04 de novembro, terça-feira, Sala Jayme Tiomno, às 11h

Estudamos a dinâmica quântica de uma partícula no espaço Euclidiano sujeita a um potencial de confinamento que força a partícula a permanecer na vizinhança de uma superfície. Demonstramos que quando a intensidade do potencial de confinamento tende a infinito, o movimento dessa partícula converge para um movimento gerado por um Hamiltoniano sobre a superfície, superposto por um movimento oscilatório nas direções normais. Obtemos então uma equação efetiva para o movimento da partícula sobre a superfície. Vamos apresentar esse resultado incluindo nossas contribuições recentes.

SEMINÁRIO DE ENSINO

"Pesquisa em Educação Ambiental: concepções e perspectivas"

Profa. Dra. Rosana Louro Ferreira Silva (IB-USP)

04 de novembro, terça-feira, Auditório Adma Jafet, IFUSP, às 16h

Nesta apresentação trataremos elementos históricos e tendências atuais da pesquisa na área, suas principais referências e concepções, e a emergência da perspectiva denominada Educação Ambiental Crítica. A partir desses elementos, será apresentado o delineamento das atividades do Grupo de Pesquisa em Educação Ambiental do IB, cujas abordagens de pesquisa problematizam teórica e metodologicamente processos formativos em EA nos seguintes campos: formação de professores; ambientalização curricular; produção e

avaliação de materiais didáticos e metodologias participativas; processos colaborativos de formação ambiental; mídia e a questão ambiental, articulações entre educação ambiental e biodiversidade.

CONVITE À FÍSICA

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

“Do Pelourinho ao Núcleo da Terra: Investigando as Variações do Dipolo Magnético Terrestre”

Prof. Ricardo Ivan F. da Trindade, IAG-USP
05 de novembro, quarta-feira, Auditório Abrahão de Moraes, IFUSP, às 18h
Home-page: <http://fma.if.usp.br/convite>

Resumo: O campo magnético terrestre (CMT) nos protege das partículas de alta-energia enviadas pelo vento Solar. Mas esse nosso 'escudo' apresenta uma grande variabilidade em diferentes escalas de tempo. Neste seminário trataremos das variações de intensidade do dipolo magnético terrestre em escalas de tempo que vão de centenas de anos (arqueomagnetismo) até milhões, ou mesmo bilhões de anos (paleomagnetismo). Estas variações estão associadas a processos que ocorrem no interior da Terra e podem auxiliar na compreensão da evolução dos envelopes mais profundos do planeta e de sua relação com efeitos observados em superfície. Dentre as questões que procuraremos abordar estão: Quando a Terra começou a ter campo magnético? Quando o núcleo interno, sólido, da Terra foi formado? Qual o comportamento do dipolo magnético terrestre nos últimos milênios? Será que estamos caminhando para uma nova reversão? As respostas a essas questões dependem da obtenção de dados em toda a superfície terrestre e muito se tem a fazer na América do Sul, que contribui com menos de 1% do banco de dados mundial. A partir de medidas efetuados por nosso grupo nos últimos seis anos, analisando desde rochas formadas há mais de um bilhão de anos até os tijolos de casas e igrejas do Pelourinho, em Salvador, apresentaremos os princípios básicos de aquisição de magnetização em rochas e artefatos arqueológicos, os métodos utilizados nas medidas de paleointensidades e os desafios teóricos e experimentais nessa área de estudos.

Os Organizadores.

JOURNAL CLUB DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA DOS MATERIAIS E MECÂNICA

Nesta semana, Prof. Dr. Antônio Domingues dos Santos, do Grupo de Materiais Magnéticos, ministrará o seminário intitulado:

"O Prêmio Nobel de Química de 2014 e a Superresolução Ótica"

06 de novembro, quinta-feira, Sala de Seminários José Roberto Leite
Ed. Alessandro Volta (bloco C) – Sala 110, IFUSP, às 13h

Visite a página do Journal Club do FMT: <http://fmt.if.usp.br/~jclubfmt>

SEMINÁRIO EXTRA DO GRUPO DE FÍSICA ESTATÍSTICA - FGE

“Neural dynamics of perceptual decision-making under temporal uncertainty”

Nestor Parga
Universidad Autonoma de Madrid
07 de novembro, sexta-feira, Ed. Principal, Ala I, Sala 201, às 14h30

Under uncertainty, the brain uses previous knowledge to transform sensory inputs into the percepts on which decisions are based. When the uncertainty lies in the timing of sensory evidence, however, the mechanism underlying the use of previously acquired temporal information remains unknown. We study this issue in monkeys performing a detection task with variable stimulation times. We use the neural correlates of false

alarms to infer the subject's response criterion and find that it modulates over the course of a trial. Analysis of premotor cortex activity shows that this modulation is represented by the dynamics of population responses. A trained recurrent network model reproduces the experimental findings, and demonstrates a novel neural mechanism to benefit from temporal expectations in perceptual detection. Previous knowledge about the probability of stimulation over time can be intrinsically encoded in the neural population dynamics, allowing a flexible control of the response criterion over time.

COLÓQUIO MAP

“O Critério de Kesten para Extensões por Grupo”

Prof. Dr. Manuel Stadlbauer, manuel.stadlbauer@ufba.br, UFBA

07 de novembro, sexta-feira, Auditório Antonio Gilioli – Sala 247/262 – Bloco A – IME/USP, das 16h às 17h
Café às 15h30, na sala 265 A (Chefia do MAP) – transmissão on line

Resumo: Uma extensão T por um grupo discreto G de uma aplicação de Gibbs-Markov θ é definida por:

$$T : \Sigma \times G \rightarrow \Sigma \times G, (x, g) \rightarrow (\theta(x), g\kappa(x))$$

e pode ser vista como skew product com fibras discretas. Porém, a interpretação mais adequada é de considerá-la como caminho aleatório em G com incrementos gerados por θ , ou seja por um processo estacionário exponencialmente ψ -misturador.

A generalização do critério de Kesten em [2] estabelece uma conexão entre o formalismo termodinâmico e a teoria dos grupos: o grupo é ameno se e somente se as pressões de Gurevič de T e θ são iguais. A aplicação deste critério às variedades periódicas permite estender um resultado de Brooks ([1]) a superfícies hiperbólicas não convexo-cocompactas.

References

[1] R. Brooks, The bottom of the spectrum of a Riemannian covering. *J. Reine Angew. Math.* 367 (1985).

[2] M. Stadlbauer, An extension of Kesten's criterion for amenability to topological Markov chains. *Adv. Math.* 235 (2013).

TESES E DISSERTAÇÕES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Marlon José Polo Cuello

“Processos semi-clássicos em buracos negros e buracos de minhoca quase-extremos”

Comissão Examinadora: Profs. Drs. Carlos Molina Mendes (orientador – EACH/USP), Elcio Abdalla (IFUSP) e Vilson Tonin Zanchin (UFABC)

06/11/2014, quinta-feira, Ed. Principal, Ala 2, sala 209, IFUSP, às 14h.

Camila de Conti

“Proposta de um novo calorímetro eletromagnético para o experimento ALICE - LHC”

Comissão Examinadora: Profs. Drs. Marcelo Gameiro Munhoz (orientador – IFUSP), Airton Deppman (IFUSP) e Eduardo de Moraes Gregores (UFABC)

07/11/2014, sexta-feira, Ed. Principal, Ala 2, sala 209, IFUSP, às 14h.

**Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências
(Ensino de Física, Ensino de Química e Ensino de Biologia)**

DISSERTAÇÕES DE MESTRADO

Vanessa Sanches Pereira

“Objetos de aprendizagem: Limitações funcionais no ensino médio e aplicabilidade no ensino de física sob uma perspectiva vigostkiana”.

Comissão Examinadora: Prof. Dr. Alberto Gaspar (orientador – UNESP), Prof. Dr. Laércio Ferracioli (UFES) e Prof. Dr. Cristiano Rodrigues de Mattos (IFUSP)

03/11/2014, segunda-feira, Auditório Novo 2, Ala Central, Ed. Principal, IFUSP, às 9h30

Pércia Paiva Barbosa

“Formação continuada, motivação e educação a distância: um estudo com professores de biologia e seus tutores”.

Comissão Examinadora: Profa. Dra. Suzana Ursi – (orientadora IB – USP), Prof. Dr. Nélio Marco Vincenzo Bizzo (FE - USP) e Prof. Dr. Cristiano Rodrigues de Mattos (IFUSP)

05/11/2014, quarta-feira, Auditório Novo 2, Ala Central, Ed. Principal, IFUSP, 14h

Valéria Rosa Martins

“O Ensino da física moderna nos livros didáticos do início do século XX”.

Comissão Examinadora: Profa. Dra. Cristina Leite (orientadora - IFUSP), Profa. Dra. Yassuko Hosoume (IFUSP) e Prof. Dr. Jorge Megid Neto (UNICAMP)

07/11/2014, sexta-feira, Auditório Novo 2, Ala Central, Ed. Principal, IFUSP, 14h

COMUNICADOS DA COMISSÃO DE CULTURA E EXTENSÃO - CCEX

IF-Tec 2014

Entre os dias 03 e 07 de novembro de 2014 ocorrerá o IF-Tec 2014. O IF-Tec consiste em uma série de cursos oferecidos por Docentes do IFUSP voltado às áreas de aplicação tecnológica e inovação e direcionados a profissionais das Indústrias de Alta Tecnologia. Os cursos, que possuem entre 3 e 5 aulas terão como temas Técnicas de Análise de Materiais, Microscopia de Força atômica e Tunelamento, Métodos de Raios-X e Magnetismo em Nanoestruturas. As aulas serão ministradas no auditório Adma Jafet, das 19 às 22 horas.

Mais informações e inscrições on-line, podem ser obtidas via internet através do link: <http://portal.if.usp.br/ifttec>

Abaixo segue Programação diária do evento durante sua realização:

2ª feira - 03/11/14	3ª feira - 04/11/14	4ª feira - 05/11/14	5ª feira - 06/11/14	6ª feira - 07/11/14
19-20h Curso III, aula 1 20-21h Curso I, aula 1 21-22h Curso IV, aula 1	19-20h Curso III, aula 2 20-21h Curso II, aula 1 21-22h Curso IV, aula 2	19-20h Curso III, aula 2 20-21h Curso I, aula 2 21-22h Curso IV, aula 3	19-20h Curso III, aula 3 20-21h Curso II, aula 2 21-22h Curso IV, aula 4	19-20h Curso III, aula 4 20-21h Curso I, aula 3 21-22h Curso II, aula 3

Curso I - Análise de Materiais por métodos atômico-nucleares | Prof. Manfredo Tabacniks

Descrição do curso: Descreveremos os fenômenos da física atômica e nuclear que se aplicam na análise de materiais e filmes finos. mostraremos o funcionamento de um acelerador de íons com suas fontes de íons, controles eletro-magnéticos de feixes iônicos (ótica de feixes iônicos). Apresentaremos os processos de excitação coulombiana, de emissão estimulada de raios X, espalhamento Rutherford, reações atômico-nucleares de baixa energia (~1 MeV/nucleon) utilizadas na análise de materiais. Finalmente apresentaremos alguns exemplos de trabalhos recentes.

Programa: a.Fontes de Feixes de íons, geração, aceleração e controle de feixes iônicos. b.interação de feixes iônicos com a matéria, perda de energia, espalhamento; radiação de frenamento; excitação coulombiana. c.introdução à análise de materiais com feixes iônicos; Espalhamento Rutherford, Emissão de raios-X induzida por íons, ressonâncias nucleares, ionoluminescência; d. Instrumentação para análise de materiais; eletrônica de aquisição, detectores de partículas; detectores de fótons. e.Alguns exemplos de análise de feixes iônicos em amostras biológicas, ambientais e de interesse tecnológico e/ou cultural

Curso II - Microscopia de Força Atômica e Tunelamento | Profª Maria Cecília Salvadori

Descrição do curso: A Microscopia de Força Atômica e Tunelamento faz parte de uma família de microscópios denominada Microscopia de Varredura por Sonda ou, em inglês, Scanning Probe Microscopy (SPM). Essa microscopia é extremamente poderosa para caracterização de superfícies em escala micro e nanométrica. O SPM pode ser descrito como uma sonda varrendo a superfície da amostra e registrando ponto a ponto algum tipo de interação entre a sonda e a amostra. Conforme o tipo de interação, a microscopia toma um nome específico, por exemplo, quando a interação consiste em uma passagem da corrente de tunelamento, chamamos de Microscópio de Tunelamento. Neste curso apresentaremos os princípios de funcionamento e exemplos para microscopia de tunelamento, força atômica, força magnética e força elétrica.

Programa: 1.Introdução: SPM (Scanning Probe Microscopy) 2. Microscopia de Tunelamento (STM): princípio de operação, teoria, instrumentação e aplicações 3. Espectroscopia de tunelamento 4. Microscopia

de Força Atômica (AFM): princípio de operação, teoria, instrumentação e aplicações, incluindo as três modalidades: 4.1 AFM por contato 4.2 AFM por não contato 4.3 AFM por contato intermitente 5. Microscopia de Força Lateral 6. Microscopia por Modulação de Força 7. Microscopia de Força Magnética 8. Microscopia de Força Elétrica 9. Cantilever: propriedades, escolha, forma da ponta e resolução. 10. SPM como uma ferramenta de análise de superfície. 11. Processamento de imagens: programas disponíveis e artefatos.

Curso III - Métodos de raios X aplicados à análise de materiais | Profª Márcia Fantini

Descrição do curso: O curso tem como objetivo proporcionar ao pesquisador e interessado base teórica e experimental para a análise estrutural de materiais e filmes finos por meio de técnicas de raios X e versará sobre os princípios teóricos e experimentos em Cristalografia, com foco em: Difração de raios X (XRD), Espalhamento de raios X a baixo ângulo (SAXS) e Aplicações com Radiação Síncrotron (XAS: XANES e EXAFS)

Programa: 1.Histórico, propriedades e segurança da radiação X Interação dos raios X com a matéria 2.Geometria do estado cristalino Difração de raios X (XRD) 3.Cálculo das intensidades difratadas 4.Espalhamento dos raios X pela matéria (SAXS) 5.Espectroscopia de absorção de raios X (XAS).

Curso IV - Introdução ao Magnetismo em Nanoestruturas | Profº Antonio Domingues, Daniel Cornejo e Luiz Carlos Nagamine

Descrição do curso: Neste minicurso serão apresentados alguns tópicos de interesse atual dentro do campo do Nanomagnetismo. Explicaremos aspectos básicos do comportamento e dos fenômenos diferenciados mostrados por nanopartículas, nanofios e filmes nanoestruturados com propriedades magnéticas. Apresentaremos as técnicas de preparação mais usuais das nanoestruturas mencionadas, e discutiremos a importância científico-tecnológica dos materiais magnéticos em nanoestruturas e as aplicações, tanto existentes quanto potenciais, na nanotecnologia. O curso será ministrado pelos Professores Antonio Domingues dos Santos, Daniel R. Cornejo e Luiz Carlos C. M. Nagamine.

Programa: 1.Introdução ao Magnetismo e ao Nanomagnetismo 2.Técnicas de caracterização magnética e de observação de domínios magnéticos 3.Introdução à Espectroscopia Mössbauer 4.Propriedades magnéticas interessantes em Filmes Finos e Multicamadas Magnéticas 5.Estudos em materiais Nanoestruturados

3ª. FEIRA, 04.11.14

COLÓQUIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA MATEMÁTICA (em conjunto com o grupo de física estatística)

"Dinâmica quântica de uma partícula restrita a mover-se em uma superfície"

Dr. Gustavo de Oliveira (UFSCar)

Sala Jayme Tiomno, IFUSP, às 11h

SEMINÁRIO DE ENSINO

"Pesquisa em Educação Ambiental: concepções e perspectivas"

Profa. Dra. Rosana Louro Ferreira Silva (IB-USP)

Auditório Adma Jafet, IFUSP, às 16h

4ª. FEIRA, 05.11.14

CONVITE À FÍSICA

"Do Pelourinho ao Núcleo da Terra: Investigando as Variações do Dipolo Magnético Terrestre"

Prof. Ricardo Ivan F. da Trindade, IAG-USP

Auditório Abrahão de Moraes, IFUSP, às 18h

5ª. FEIRA, 06.11.14

JOURNAL CLUB DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA DOS MATERIAIS E MECÂNICA

Nesta semana, Diana Lizeth Torres Sanchez, doutoranda no Grupo de Materiais Magnéticos, comentará o artigo "Caloric Materials near Ferroic Phase Transitions"

Sala de Seminários José Roberto Leite – Ed. Alessandro Volta (bloco C) – Sala 110, IFUSP, às 13h

COLÓQUIO

"A participação da energia nuclear na matriz energética brasileira e o ciclo do combustível nuclear"

Prof. Dr. Aquilino Senra, UFRJ e Indústrias Nucleares do Brasil (INB)

Auditório Abrahão de Moraes, IFUSP, 16h

6ª. FEIRA, 07.11.14

SEMINÁRIO EXTRA DO GRUPO DE FÍSICA ESTATÍSTICA – FGE

"Neural dynamics of perceptual decision-making under temporal uncertainty"

Nestor Parga, Universidad Autonoma de Madrid

Ed. Principal, Ala I, Sala 201, às 14h30

SEMINÁRIO DO INCT/GFCx

"Colóides Magnéticos"

Prof. Dr. Alex Fabiano C. Campos, Grupo de Fluidos Complexos da Universidade de Brasília

Auditório Adma Jafet, IFUSP, às 15h

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

Editor: Prof. Dr. Fernando Tadeu Caldeira Brandt

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