

II Encontro Nacional de Estudantes de Pós-Graduação em Física

Livro de Resumos
ENAF 2012

CBPF - Rio de Janeiro

30 e 31 de Julho e 01 de Agosto de 2012

CNPq CAPES FAPERJ APG CBPF

Agradecimentos

Este evento não sairia do papel sem o apoio de muitos. Começando pela pronta resposta dos professores convidados às sessões plenárias, em um momento onde a única questão decidida sobre o encontro era a sua data. Depois torramos a paciência de muita gente, entre professores e funcionários. Entre os professores que mais sofreram, e que por isso agradecemos muito, encontram-se José A. Helayël-Neto, Sebastião A. Dias e Ivan S. Oliveira. Os dois últimos, em particular, a todo tempo nos ajudavam com o poder de suas assinaturas a superarmos a falta de autonomia, infelizmente natural, dos estudantes no meio acadêmico brasileiro. Da prof. Elisa B. Saitovitch, coordenadora do evento principal, a IX Escola do CBPF, ouvimos muitas vezes: *qualquer coisa que precisarem para o evento de vocês, podem falar comigo.* Esperamos não haver arrependimentos, porque a ela recorremos muitas vezes! Obrigado professora! Agradecemos à Célia Maria C. Monteiro, dona Célia, porque mesmo toda atarefada com o evento principal, sempre dedicava um tempo para nos ajudar. Na mesma situação se encontravam Luis H. S. Souza (Luisinho), nos dando todo apoio com o trabalho gráfico, Bruno Mariano, controlando uma super impressora onde quase tudo de colorido do encontro foi impresso, e a pequena grande Cristiana O. Moura, a Cris, que sabe tudo de tudo sobre organização de eventos no CBPF. Durante o nosso *tour the force* em busca de detalhes sobre o maldito SICAF para os hotéis, entraram em cena Ivanilda G. Ferreira e a simpatia de Adriana S. de Oliveira e de Sônia R. S. Ferreira, foi a nossa sorte, sem estas três, o pessoal seria contemplado com mariola no lugar das diárias. Agradecemos também ao Almério TRICOLOR V. de Castro e à Elizabeth dos Anjos de Lemos, sempre nos ajudando aqui no QG do ENAF 2012 (CBPF- Sala 304B), e ao Francisco R. Leonardo, pelos diversos esclarecimentos que nos deu sobre os procedimentos do setor financeiro do CBPF, tínhamos dinheiro mais não sabíamos gastar!

Devemos metade das sessões plenárias do encontro à mega eficiente Elisabete V. de Souza, sem ela as passagens dos professores não sairiam. Agradecemos à Dayse L. M. Lima por toda a divulgação do encontro na página do CBPF e no CBPFNews e ao Leandro M. Barbosa por não ter batido na gente em virtude das incontáveis vezes que solicitamos a ele que modificasse a página do ENAF.

Finalmente, agradecemos ao prof. **Ivan**, isso mesmo, ele mais uma vez, e agora em **negrito**. Como o apoio deste cara foi pra valer. Chegou a um ponto onde documentos eram assinados sem nenhuma conferência de sua parte, plena era sua confiança na gente e em nossas ideias. Quanto ele acredita nos estudantes, quanto acredita na ciência brasileira e quanta dedicação ao CBPF. Professor **Ivan**, saiba, se o senhor não estivesse numa das sessões plenárias, estaria na comissão organizadora.

Enrique John Arias Chinga
Érico Raimundo Pereira de Novais
Juan Guillermo Dueñas Luna
Leonardo José Lessa Cirto
Max Javier Jáuregui Rodríguez

Comissão Organizadora ENAF 2012

Sobre o evento

Dirigido a estudantes em final de graduação, pós-graduação e recém doutores em Física e áreas afins de todo o país, o ENAF tem como objetivo incentivar colaborações futuras e promover o intercâmbio de ideias e de experiências em Física entre os participantes.

A estrutura do evento é composta por três modalidades de apresentações: sessões plenárias, exposições orais e de painéis. A sessões plenárias contarão com pesquisadores de renome em suas áreas e as demais apresentações serão realizadas pelos participantes.

Esta é a segunda edição do ENAF. As duas edições do encontro ocorreram como eventos satélites da **Escola do CBPF**.

Sobre a Premiação

As melhores apresentações orais e os melhores painéis serão premiados a cada dia do evento. O objetivo da comissão organizadora ao conceder esta premiação é incentivar a participação e não fomentar uma competição entre os estudantes. Não serão, portanto, concedidos certificados aos trabalhos premiados.

Por se tratar de um evento organizado pelos estudantes e para os estudantes, que visa estimular a cooperação e enriquecer a nossa formação acadêmica, a comissão organizadora concordou que as exposições deveriam ser avaliadas pelos participantes, incluindo aí os membros da comissão, que farão suas escolhas com o mesmo peso dos demais participantes e não concorrerão aos prêmios. Esta decisão serve a um propósito duplo: incentivar a interação entre estudantes de áreas de pesquisa distintas e nos instrumentalizar no processo de avaliação por pares.

Ao final deste livro de resumos encontram-se os formulários de avaliação para os trabalhos orais, que devem ser destacadas e entregues à comissão. Os painéis serão avaliados por meio de fichas adesivas coloridas que serão distribuídas aos participantes.

Histórico do Evento - ENAF 2010

Durante os dias 2, 3 e 4 de agosto de 2010, em sequência à programação principal da VIII Escola do CBPF, que ocorreu entre os dias 19 a 30 de julho do mesmo ano, foi realizado, no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, o I Encontro Nacional de Estudantes de Pós-graduação em Física - ENAF 2010.

A comissão organizadora à época foi composta por:

Alan Espinosa Maicá
Jefferson Luiz de Lima Morais
Habib Salomon Dúmet Montoya
Kim Pedro Bitencourt Veiga
Rodrigo Turcati
Tiago Siman Machado

Programa

	SEGUNDA 30/07/2012	TERÇA 31/07/2012	QUARTA 01/08/2012
09h40 – 10h00	ABERTURA	Ócio[††]	
10h00 – 11h00	PLENÁRIA		
11h00 – 12h10	PAINÉIS & *Coffee Break*		
12h20 – 13h00	APRESENTAÇÕES ORAIS		
13h00 – 14h30	ALMOÇO		
14h30 – 15h50	APRESENTAÇÕES ORAIS		
15h50 – 16h10	*Coffee Break*		
16h10 – 16h50	APRESENTAÇÕES ORAIS		
17h00 – 18h00	PLENÁRIA		
			Encerramento

[††]Pedimos aos colegas que pendurem seus painéis neste horário

Dia I – Segunda-Feira – 30/07/2012

09:40h **Abertura:** Prof. Ivan S. Oliveira Júnior - CBPF

10:00h **PLENÁRIA:** Prof. Vanderlei S. Bagnato - USP
Superfluidos Atômicos – novas investigações com vorticidade e turbulência 24

11:00h **SESSÃO DE PAINÉIS & *Coffee Break***

Sessão Oral Manhã

Coord.: Arthur C. Scardua

12:20h Rodrigo Turcati - CBPF
Limites Clássico e Quântico sobre a Massa do Fóton 39

12:40h Isabel Cristina Souza Dinola - CBPF
Insulator-superconductor transition in nano-composites 30

13:00h **ALMOÇO**

Sessão Oral Tarde I

Coord.: Martha Rodrigues

14:30h Maurício de Souza Ribeiro - CBPF
Dynamical Study of Interacting Vortices Under Overdamped Motion 37

14:50h Júnior Diniz Toniato - CBPF
A Novel Aspect of Analogue Models 32

15:10h Kátia Ferreira Guimarães - UFMG
As Contribuições da Neurociência no Ensino-Aprendizado da Física ... 31

15:30h Kim Veiga - CBPF
Espectro de Bósons Vetoriais e suas Interações a partir de Modelos de Gravidade Massiva 33

15:50h ***Coffee Break* Curto**

Continua

Dia I – Segunda-Feira – 30/07/2012

Sessão Oral Tarde II

Coord.: Kellen A. Pascoal

16:10h Karel Zapfe - CBPF

Espalhamento caótico em três graus de liberdade 32

16:30h Pablo Souza de Castro Melo - UFPE

Dinâmica dissipativa em rotações reversas de um disco circularmente forçado 38

17:00h **PLENÁRIA:** Prof. Homero L. Martins - ABFM

Regulamentação da Profissão: Conhecer antes de Opinar 20

Dia II – Terça-Feira – 31/07/2012

10:00h **PLENÁRIA:** Prof. Renio S. Mendes - UEM
Procurando por padrões em sistemas complexos 23

11:00h **SESSÃO DE PAINÉIS & *Coffee Break***

Sessão Oral Manhã

Coord.: Carolina F. Cerqueira

12:20h Leonardo Ospedal Prestes Rosas - CBPF
Aplicações de Mecânica Quântica Supersimétrica em Sistemas Planares 34

12:40h María Florencia Noriega Romero Vargas - UFF
Efeitos da sobrepopulação macromolecular no metabolismo celular ... 36

13:00h **ALMOÇO**

Sessão Oral Tarde I

Coord.: Grasiele B. Santos

14:30h Eduardo Bittencourt - CBPF
Mecanismo Gravitacional de Geração de Massa 29

14:50h Martin Silva Vasquez - CBPF
Descrição do mecanismo de radiação de um Free Elétron Laser 29

15:10h Ana Carolina Batista Mafra - UFPA
Simulações Computacionais para o Ensino de Eletromagnetismo na Educação Superior 25

15:30h Leandro Batirolla Krott - UFRGS
Efeitos de confinamento hidrofóbico em um modelo tipo água 33

15:50h ***Coffee Break* Curto**

Sessão Oral Tarde II

Coord.: Danielle M. Tostes

Continua

Dia II – Terça-Feira – 31/07/2012

16:10h Thamys Abrahão - CBPF

Introdução à Física de Neutrinos: Detecção de Antineutrinos de Reatores e Medidas de Background. 40

16:30h Sadi Khodaee - CBPF

Critical scaling dimension of D-module representations of One Dimensional N-extended Superconformal Algebras 40

17:00h **PLENÁRIA:** Plenária: Prof. José A. M. Simões - UFRJ

Neutrinos; propriedades e perspectivas 22

Dia III – Quarta-Feira – 01/08/2012

10:00h **PLENÁRIA:** Prof. Ivan S. Oliveira Júnior - CBPF
O fantástico computador quântico de dois q-bits: aplicações utilizando ressonância magnética nuclear 21

11:00h **SESSÃO DE PAINÉIS &** ***Coffee Break***

Sessão Oral Manhã

Coord.: Luisa A. Scudeller

12:20h Bruno Gomes da Silva - CBPF
Dinâmica da Magnetização em Nanoestruturas Cilíndricas Eletrodepositadas 26

12:40h Tiago Araújo Lima - UFPE
Classical Dynamics of Irrational Triangular Billiards 41

13:00h **ALMOÇO**

Sessão Oral Tarde I

Coord.: Florencia Noriega R. V.

14:30h Edgar Marcelino de Carvalho Neto - CBPF
Estudo de gases quânticos com interação quártica 28

14:50h Danielle Martins Tostes - UFRJ
Desenvolvimento de um método alternativo para análise do Dalitz plot do canal $D^+ \to K^- K^+ \pi^+$ 27

15:10h Maria Elidaiana da Silva Pereira - CBPF
Das imagens ao sinal do lenteamento fraco 36

15:30h Nicolaus Linneu de Holanda - CBPF
O oscilador harmônico e a álgebra sl(2) 37

15:50h ***Coffee Break*** **Curto**

Sessão Oral Tarde II

Coord.: Thamys Abrahão

Continua

Dia III – Quarta-Feira – 01/08/2012

16:10h Marcos José Pereira Alves - CBPF
Effects of crystallization on the static and dynamic magnetic properties of FeNbCuSiB films 35

16:30h Jefferson Gonçalves Filgueiras - CBPF
Onda ou partícula? 30

17:00h **PLENÁRIA:** Prof. Cássio L. Vieira - Inst. Ciência Hoje/CBPF
O papel de César Lattes na detecção do méson π 19

PAINÉIS

Dia I – Segunda-Feira – 30/07/2012

Coord.: Érico R. P. de Novais **Selo:** PRETO

01 Alexandre Costard Soares - CBPF
Engenharia de pulsos para processamento da informação quântica via RMN 42

02 Cynthia Paola Contreras Medrano - UFF
Synthesis and Characterization of Cu and Ga-doped $Co_{5.52}Sb_{0.48}(O_2BO_3)_2$ 46

03 Daniel Cosmo Pizetta - IFSC/USP
Desenvolvimento de um IDE para criação, validação e gerenciamento de metodologias em ressonância magnética 47

04 Felipe Oliveira Ventura - UESB
A utilização de experimentos de física no ensino de hidrodinâmica em uma escola profissionalizante de Vitória da Conquista - BA 49

05 Justiniano Quispe-Marcatoma - CBPF/UNMSM
Preferential orientation of magnetization and interfacial disorder in Co/Au multilayers 53

06 Martha Monique Nogueira Rodrigues - CBPF
Shell model potential for one-proton half-life calculation 59
Transferida para o painel número 10 do Dia III após assumir a coordenação da Sessão Oral Tarde I.

07 Maury Duarte Correia - PETROBRAS/CBPF
Modelo de estatísticas paramétricas para relaxação de RMN e aplicação na indústria do petróleo 60

08 Richard Javier Caraballo Vivas - UFF
Preparation of YCo4B compound for magnetic refrigeration 62

09 Marco Antônio Amaral - UFV
One and two core Skyrmions in two dimensional magnetic systems 56

PAINÉIS

Dia II – Terça-Feira – 31/07/2012

Coord.: Enrique J. Arias Chinga **Selo:** DOURADO

01 Antonildo Santos Pereira - UFPE
Esquema de portas quânticas tolerante a falhas 44

02 Marco Antônio Amaral - UFV
A Non-linear ODE model of RTS games based on competitive Lotka-Volterra equations 57

03 Chachi Rojas Ayala - CBPF
Ytterbium films containing iron aggregates 46

04 Felipe Oliveira Ventura - UESB
A experimentação em ambientes formais: o caso da II Feira de Física do CETEP/VC 49

05 Ítallo Costa Fonseca - UFPB
Aplicação do Python para o Estudo do Movimento Browniano 52

06 Kellen Alves Pascoal - UFPEL
Aceleração de partículas carregadas por campos: a evolução quase-linear de um plasma em interação com ondas eletrostáticas 54

07 Luciana Antunes Rios - CBPF
Nonlinear stationary structures in nonthermal plasmas 56

08 Mauricio de Souza Ribeiro - CBPF
Overdamped Motion of Interacting Particles in General Confining Potentials: Time-Dependent and Stationary-State Analyses 59

09 Rubem Raphael dos Santos Caetano - CBPF
Estudo da ótica do feixe no Free electron Laser 62

10 Maria das Gracas Ferreira Telles - UESB
A Física Através de Textos 58

PAINÉIS

Dia III – Quarta-Feira – 01/08/2012

Coord.: Max J. Jáuregui **Selo:** PRATEADO

01 Aline Beatriz Rauber - UFSM/UNIVAP
Variações em pequena escala espacial de propriedades nebulares de NGC 6302 43

02 Ashok Karunanithi - CBPF/SRMU
Role of ferromagnetic layer thickness in symmetric spin valve systems 42

03 Fabrício Frizera Borghi - CBPF
Afinidade de células ósseas em superfícies de titânio recobertas com hidroxiapatita pela técnica de deposição a laser pulsado 48

04 Grasiele Batista dos Santos - CBPF
Transição Quântico-Clássica das Perturbações Primordiais 52

05 Leonardo José Lessa Cirto - CBPF
Mecânica estatística não extensiva e sistemas hamiltonianos de longo alcance 54

06 Leonardo Justino Pereira - UFF
Desigualdade de Bell e emaranhamento no modelo XXZ 55

07 Noemi Raquel Checca Huaman - UFF
Influência do MgO nas propriedades magnéticas em filmes ultrafinos de Co 61

08 Sebastião Tadeu de Oliveira Almeida - CBPF
Magnetizações locais para um vidro de spins na rede hierárquica Ponte de Wheatstone Tridimensional 63

09 Thiago Pacheco Carneiro - CBPF
Correlações clássicas e quânticas: Uma testemunha de discórdia 64

10 Martha Monique Nogueira Rodrigues - CBPF
Shell model potential for one-proton half-life calculation 59

Participantes

Nome	Instituição	Posição
Adriano Braga Barreto	UFPB	Doutorado
Alexandre Costard Soares	CBPF	Doutorado
Aline Beatriz Rauber	UFSM	Doutorado
Ana Carolina Batista Mafra	UFPA	Mestrado
Ana Maria Guaza	SEE/RJ	Doutorado
Ana Paula Cardoso Rodrigues de Lima	CBPF	Doutorado
Anderson Luiz de Jesus	UFF	Mestrado
Antonildo Santos Pereira	UFPE	Doutorado
Antonio Carlos Oliveira Santos	UFPB	Mestrado
Antonio Neves da Silva	UFC	Doutorado
Arthur Constantino Scardua	CBPF	Mestrado
Bruno Gomes da Silva	CBPF	Doutorado
Bruno Osório Rodrigues	UERJ	Doutorado
Carlos Enrique Olivares Rodriguez	PUC-RJ	Mestrado
Carlos Leon Chinchay	UFF	Mestrado
Carolina Ferreira Cerqueira	CBPF	Doutorado
Cesar Raitz Junior	CBPF	Doutorado
Chachi Rojas-Ayala	CBPF	Doutorado
Cilene Labre Alves da Silva de Medeiro	CBPF	Mestrado
Cristofher Zuñiga Vargas	CBPF	Doutorado
Cynthia Paola Contreras Medrano	UFF	Mestrado
Daniel Cosmo Pizetta	USP	Mestrado
Danielle Martins Tostes	UFRJ	Doutorado
Diego Araujo Frota	UFC	Doutorado
Diogo Costa da Fonseca Celani	CBPF	Doutorado
Edgar Marcelino de Carvalho Neto	CBPF	Doutorado
Eduardo Bittencourt	CBPF	Doutorado

Continua

Nome	Instituição	Posição
Eduardo da Costa Paul	UFRJ	Mestrado
Enrique John Arias Chinga	CBPF	Doutorado
Eric Hossein Fontes	UFSCAR	Graduação
Érico Raimundo Pereira de Novais	CBPF	Doutorado
Fabrício Frizera Borghi	CBPF	Doutorado
Felipe Oliveira Ventura	UESB	Graduação
Felipe Tolentino Lopes Germani	CBPF	Mestrado
Fernando Marcio Barcellos de Sousa	CBPF	Mestrado
Fernando Mendes Lucas de Oliveira	UNB	Doutorado
Francisco Ronan Viana Araújo	IFPI	Graduação
Frederico Eduardo Barone Rangel	CBPF	Doutorado
Grasiele Batista dos Santos	CBPF	Doutorado
Guilherme Nunes Bremm	CBPF	Doutorado
Hilton Anselmo Ribeiro Pereira	UFRRJ	Graduação
Horácio Coelho Júnior	UNB	Mestrado
Hugo Boareto Souza Borges	UERJ	Graduação
Humberto Martin Silva Vasquez	CBPF	Doutorado
Isabel Cristina Souza Dinola	CBPF	Doutorado
Ítallo Costa Fonseca	UFPB	Mestrado
Jefferson Gonçalves Filgueiras	CBPF	Doutorado
Jefferson Luizde Lima Morais	CBPF	Doutorado
José Leandro Lúcio dos Santos	UFAL	Mestrado
Júnior Diniz Toniato	CBPF	Doutorado
Justiniano Quispe-Marcatoma	CBPF	Doutorado
Kátia Ferreira Guimarães	UFMG	Graduação
Kellen Alves Pascoal	UFPEL	Mestrado
Kim Pedro Bitencourt Veiga	CBPF	Doutorado
Leandro Batirolla Krott	UFRGS	Doutorado
Leonardo José Lessa Cirto	CBPF	Doutorado
Leonardo Justino Pereira	UFF	Doutorado
Leonardo Ospedal Prestes Rosas	CBPF	Mestrado
Luís Ricardo Braga Pereira	IFPA	Graduação
Luisa Azevedo Scudeller	CBPF	Doutorado
María Florencia Noriega Romero Vargas	UFF	Doutorado
Marco Antônio Amaral	UFV	Mestrado
Marcos José Pereira Alves	CBPF	Doutorado
Maria das Graças Ferreira Telles	UESB	Mestrado
Maria Elidaiana da Silva Pereira	CBPF	Mestrado

Continua

Nome	Instituição	Posição
Mário Alberto Simonato Altoé	UNB	Doutorado
Martha Monique Nogueira Rodrigues	CBPF	Doutorado
Mauricio de Sousa Ribeiro	CBPF	Doutorado
Maury Duarte Correia	PETRO/CBPF	Doutorado
Max Javier Jáuregui Rodríguez	CBPF	Doutorado
Newton Alvez Maia	UERJ	Doutorado
Nicolaus Linneu de Holanda	CBPF	Mestrado
Nilo Barrantes Melgar	CBPF	Mestrado
Noemi Raquel Checca Huaman	UFF	Doutorado
Paulo Roberto Soledade Júnior	CBPF	Doutorado
Pablo Souza de Castro Melo	UFPE	Mestrado
Ramaton Ramos	CBPF	Doutorado
Richard Javier Caraballo Vivas	UFF	Mestrado
Rita de Cassia dos Anjos	USP	Doutorado
Roberta Dutra de Oliveira Pinto	CBPF	Doutorado
Róbinson José Acosta Díaz	CBPF	Mestrado
Rodrigo Turcati	CBPF	Doutorado
Rubem Raphael dos Santos Caetano	CBPF	Mestrado
Sadi Khodaee	CBPF	Doutorado
Sebastião Tadeu de Oliveira Almeida	CBPF	Doutorado
Thamys Abrahão	CBPF	Mestrado
Thiago Ferreira da Cunha	UNB	Mestrado
Thiago Guerra	IME	Doutorado
Thiago Pacheco Carneiro	CBPF	Mestrado
Thiago Velozo Trufini	UNB	Mestrado
Tiago Araújo de Paula Lima	UFPE	Mestrado
Velfe Hollandino de Oliveira Junior	MSB/RJ	Graduação
Participantes Convidados		
Ashok Karunanithi	CBPF	Pós-Doc
Karel Zapfe	CBPF	Pós-Doc
Luciana Antunes Rios	CBPF	Pós-Doc

Plenárias

Cássio Leite Vieira

Instituto Ciência Hoje & Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF

O papel de César Lattes na detecção do méson π



Homero Lavieri Martins

Associação Brasileira de Física Médica - ABFM

Regulamentação da Profissão: Conhecer antes de Opinar



A regulamentação da profissão de físico sempre foi tema de divergências entre os físicos. Infelizmente, algumas das argumentações são falsas e levam a conclusões equivocadas. É preciso conhecer alguns dos detalhes sobre o processo de regulamentação de profissões antes de emitir livremente uma opinião, favorável ou contrária.

Ivan dos Santos Oliveira Júnior

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF

O fantástico computador quântico de dois q-bits: aplicações utilizando ressonância magnética nuclear



A Computação Quântica, ou mais genericamente, o Processamento da Informação Quântica, surgiu como uma área da física teórica no início dos anos 1980. A partir de 1994, com a descoberta do algoritmo de fatoração de Shor um grande número de pesquisadores foram atraídos para esta área, e e em 1997, a Ressonância Magnética Nuclear (RMN) despontou como uma das técnicas experimentais mais promissoras para a implementação de protocolos de computação e comunicação quânticos. Logo se percebeu, contudo, que o chamado problema do escalonamento, seria muito difícil de ser superado por qualquer técnica experimental em vigor, em particular a RMN. Os trabalhos então se concentraram em aspectos básicos do processamento da informação quântica em sistemas com um número pequeno de q-bits, a unidade de informação quântica. A RMN encontrou aí um nicho extraordinário para estudos fundamentais sobre emaranhamento, simulação de sistemas quânticos,

e descoerência. Neste colóquio vamos apresentar os fundamentos do Processamento da Informação Quântica por RMN, com vários exemplos de estudos em um sistema com apenas 2 q-bits de informação, o mais simples de todos: a molécula do clorofórmio. Ênfase será dada aos trabalhos feitos pelo Grupo de Informação Quântica por RMN do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.

José Antônio Martins Simões

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

Neutrinos; propriedades e perspectivas



Renio dos Santos Mendes

Universidade Estadual de Maringá - UEM

Procurando por padrões em sistemas complexos



Uma visão sobre sistemas complexos, indo de contextos físicos e biológicos a vertentes esportivas e religiosas, será apresentada. O foco principal de tal discussão está baseada em dados experimentais e observacionais que, em geral, são da forma de séries temporais. Em particular, há a tentativa de identificar padrões e modelos que os reproduzam.

Vanderlei Salvador Bagnato

Universidade de São Paulo – USP

Superfluidos Atômicos - novas investigações com vorticidade e turbulência.



Apresentações Orais

Modelo cosmológico de FLRW com constante cosmológica e dominado por um fluido de Yang-Mills.

Adriano Braga Barreto
UFPB

O acoplamento mínimo entre a gravidade e campos de Yang-Mills é investigado no modelo cosmológico, homogêneo e isotrópico, de Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker, com constante cosmológica positiva e preenchido com um campo de Yang-Mills. O modelo proposto seria aplicável a um estágio primário do universo, onde sua densidade de energia espera-se ser grande. Soluções apresentando uma fase de expansão acelerada são obtidas em um modelo de universo com seção espacial plana. Estas soluções tornam-se singular ou não-singular dependendo da magnitude de alguns parâmetros. A motivação para essa abordagem se baseia nos dados observacionais indicando uma constante cosmológica positiva, mesmo com magnitude muito pequena, e uma seção espacial quase plana.

Simulações Computacionais para o Ensino de Eletromagnetismo na Educação Superior

Ana Carolina Batista Mafra & Altem Nascimento Pontes
UFPA

O presente trabalho foi elaborado com o objetivo de propor uma ideia de dinamizar a aula do professor no ensino do eletromagnetismo nas disciplinas de exatas da educação superior e contribuir com a construção do conhecimento

de cada aluno, garantindo assim a aprendizagem significativa. O material apresentado consiste de definições básicas do eletromagnetismo a partir da lei de Coulomb, chegando à definição de campo elétrico, fluxo elétrico e lei de Gauss. Com as equações conhecidas do eletromagnetismo, estudamos algumas aplicações e a partir do modelo concluído, foram dados valores e geradas simulações computacionais feitas no software *Mathematica* e aplicada no Excel para tabelar os resultados. A intenção é fazer com que o material sirva de base para professores e alunos da educação superior na transposição das dificuldades constantes dos alunos na interpretação de gráficos, em especial os de eletromagnetismo.
Palavras-chave: Simulações computacionais; Ensino de eletricidade; Educação superior.

Dinâmica da Magnetização em Nanoestruturas Cilíndricas Eletrodepositadas

Bruno Gomes da Silva
CBPF

Neste trabalho foram estudados os processos de magnetização e a magnetoimpedância em filmes de permalloy e multicamadas permalloy/cobre produzidas pela técnica de eletrodeposição, utilizando como substratos microfios de cobre. As medidas de magnetoimpedância foram feitas por analisador vetorial de rede numa faixa de frequências de 10MHz a 20GHz. As medidas de magnetização revelaram ser possível, através da variação das espessuras das camadas de permalloy, controlar a anisotropia presente nas amostras. As medidas em alta frequência mostraram uma forte dependência da magnetoimpedância com os efeitos skin e de ressonância ferromagnética, assim como a manifestação do efeito magnetoindutivo.

Obtaining the strong coupling constant $g_{J/\psi D_s D_s}$ from QCD Sum Rules

Bruno Osório Rodrigues
UERJ

The form factors and the coupling constants of the vertex $J/\psi D_s D_s$ were calculated in this work by the use of the QCD Sum Rules (QCDSR). This vertex is involved in some of the numerous hypotheses for the constitution of exotic mesons. For example, this vertex appears in the decay $Y(4140) \to J/\psi\phi$ when it is studied with an intermediate decay as $Y(4140) \to D_s \bar{D_s}^{(*)} \to J/\psi\phi$. Another analogous example is the decay $X(4350) \to D_s^{(*)} D_s^{(*)} \to J/\psi\phi$, where the vertex $J/\psi D_s D_s$ is also present. So we hope that the more precise knowledge of this coupling constant and form factors may improve the understanding of the fundamental constitution of these new observed mesons. In this work, we have considered the cases where D_s and J/ψ mesons are off-shell, obtaining two different form factors: $g^{(J/\psi)}_{J/\psi D_s D_s}(Q^2) = 3.21e^{-Q^2/13.70}$ and $g^{(D_s)}_{J/\psi D_s D_s} = 2.50e^{-Q^2/4.42}$. They are both exponential, but we noted the same behavior of previous works of the group: the form factor is harder when the heavier meson (J/ψ) is off-shell. We also obtained the coupling constant for this vertex, $g_{J/\psi D_s D_s} = 6.34^{+1.09}_{-0.98}$, which is in agreement with previous QCDSR results obtained by the group for the vertexes $g_{J/\psi DD}$ and $g_{J/\psi D^* D^*}$ when using the necessary symmetry considerations.

Desenvolvimento de um método alternativo para análise do Dalitz plot do canal $D^+ \to K^- K^+ \pi^+$

Danielle Martins Tostes[1,2] & Alberto Correa dos Reis[2]
[1]UFRJ - [2]CBPF

A violação de CP é uma das condições necessárias para explicar a assimetria matéria-antimatéria existente no Universo. No Modelo Padrão, a violação de CP decorre de uma fase na matriz CKM. No entanto, esse mecanismo não é suficiente para explicar a assimetria observada. É necessária a existência de novas fontes de violação de CP. Os decaimentos de charme são processos

adequados para busca dessas novas fontes, uma vez que a violação de CP prevista pelo Modelo Padrão nesses decaimentos é bem pequena, $\mathcal{O}(10^{-3})$ ou menor. Um dos canais utilizados na busca de violação de CP é o decaimento suprimido por Cabibbo $D^+ \to K^-K^+\pi^+$, explorando o fato de lidarmos com um espaço de fase bidimensional. A técnica padrão para o estudo de decaimentos em três corpos é a análise de Dalitz plot. Ela permite estudar a dinâmica do decaimento, identificando suas contribuições ressonantes. Permite também, ao comparar decaimentos conjugados, observar assimetrias locais no espaço de fase. A ferramenta padrão utilizada na análise de Dalitz plot é o ajuste pelo método da máxima verossimilhança. Na análise de amostras muito grandes há uma dificuldade de ordem prática: o aumento exponencial no tempo de processamento. Uma alternativa é a realização de um ajuste binado utilizando o método dos mínimos quadrados. Neste trabalho, desenvolvemos um algoritmo baseado nesse método como uma alternativa ao comumente utilizado. É feita a comparação entre o desempenho de ambos, determinando em que condições produzem resultados idênticos. Este estudo é feito utilizando amostras simuladas do decaimento $D^+ \to K^-K^+\pi^+$.

Estudo de gases quânticos com interação quártica

Edgar Marcelino de Carvalho Neto

CBPF

Com a formulação de Roger Dashen para descrição estatística de sistemas quânticos e relativísticos utiliza-se um formalismo baseado na matriz S para estudar as propriedades termodinâmicas e o crossover de gases quânticos com interação quártica dentro e fora do limite unitário. Em particular os quatro primeiros coeficientes da expansão do virial são obtidos na aproximação do formalismo (chamada "aproximação de espuma"), válida para baixas densidades e altas temperaturas, dentro e fora do limite unitário. A análise da teoria indica que dentro da "aproximação de espuma"(aproximação de dois corpos), os dois primeiros coeficientes do virial são obtidos de maneira exata e os resultados são concordantes com outros existentes na literatura para o limite unitário, ainda assim são calculados o terceiro e quarto coeficientes e seus resultados comparados com outros da literatura para o limite unitário. Os cálculos apresentados neste trabalho vão além da unitariedade e os resultados abrangem tanto a fase BCS quanto a BEC do gás. Mostra-se como o formalismo apresentado pode ser usado para estimar o erro no cálculo do terceiro coeficiente do virial decorrente da aproximação de dois corpos (aproximação

de espuma) e espera-se no futuro obter tal correção. Com a aproximação de espuma faz-se o estudo das propriedades termodinâmicas do gás e do crossover, os resultados são comparados com outros da literatura obtidos por meio de outras técnicas como simulação Monte Carlo.

Mecanismo Gravitacional de Geração de Massa

Eduardo Bittencourt
CBPF

Neste trabalho mostra-se que a massa de todas partículas pode ser gerada a partir do acoplamento do campo de matéria com o campo gravitacional. Um resultado importante é que a expressão final da massa independe tanto da configuração quanto da intensidade do campo gravitacional.

Descrição do mecanismo de radiação de um Free Elétron Laser

Martin Silva Vasquez[1] & Ricardo M. O. Galvão[1,2]
[1]CBPF - [2]USP

O Free Electron Laser (FEL), como fonte de radiação coerente, tem sido muito desenvolvido e estudado nas últimas décadas. Neste trabalho apresentaremos os principais mecanismos que levam à obtenção de uma radiação coerente. Na primeira parte faremos uma introdução do mecanismo de radiação síncrotron para depois estudarmos o caso da radiação produzida dentro do "*Linear Undulador*". Assim também mostraremos a equação do pendulo e do chamado "*Bunching*" que é o mecanismo principal que da origem à radiação coerente, finalmente estudaremos as equações que descrevem o comportamento do FEL.

Insulator-superconductor transition in nano-composites

Isabel Cristina Souza Dinola
CBPF

Built from bi-layers of Co clusters and Bi we deposited an amorphous Bi film at $4.2K$ with a thickness between 3 and $7\,nm$ on top of previous deposited Co clusters layer having a mean size of $4.5\,nm$. Total amount of deposited clusters corresponds to a mean layer thickness between 0.7 and $5.5\,nm$. In-situ transport measurements were performed between 2 and $100\,K$. Electrical resistance measurements on as prepared samples show hopping (tunneling) conductivity above the superconducting transition (T_c) and the re-entrance into the normal state with hopping (tunneling) conductivity again below T_c. After heating up to around $60\,K$ the amorphous Bi crystallizes showing typical behavior of a two-dimensional metal with weak localization due to some disorder and no indication of superconductivity. The crystallized Bi films on top of the Co-clusters layer, on the other hand, show a strong increase in resistance R with decreasing temperature and the sharp drop in R at T_c.

Onda ou partícula?

Jefferson Gonçalves Filgueiras
CBPF

O principio de complementaridade e dualidade onda-partícula são dois dos conceitos mais fundamentais da mecânica quântica. Recentemente, com o avanço na área de informação e computação quântica, esses princípios estão sendo revisitados. Recentemente, uma proposta de experimento, e sua realização experimental, fazem com o que o princípio de complementaridade tenha de ser revisto. Apresentaremos aqui que o principal resultado desse experimento, a impossibilidade de se encarar os comportamentos de onda e partícula de um sistema quântico como realistas, ou seja, intrínsecos ao sistema e independentes do aparato experimental utilizado, é robusto quanto à presença de ruído branco e segue válido mesmo para estados altamente misturados.

As Contribuições da Neurociência no Ensino - Aprendizado da Física

Kátia Ferreira Guimarães
UFMG

A Física é uma ciência investigativa dos fenômenos que ocorrem na natureza e além do seu campo de analise ela é uma ciência transversal para outras áreas do conhecimento como a geográfica, a astronomia, a química sendo assim é de suma importância para a construção do conhecimento humano. A neurociência pode contribuir para a ação pedagógica no ensino - aprendizado da Física através da compreensão das estruturas e o funcionamento do Sistema Nervoso Central que é determinante da aprendizagem. As conexões neurais são fundamentais para que sejam elaboradas atividades no intuito de desenvolver suas funções motoras, sensitivas e cognitivas. É importante que os profissionais da educação compreendam que a atividade cerebral é determinante do comportamento do educando. Se ensinar Física é promover a construção de conhecimento e aquisição de novos comportamentos e tanto o conhecimento como o comportamento são resultantes do funcionamento do cérebro pode-se concluir que as bases neurológicas são de suma importância na formação do educador. Objetivamos assim, verificar as contribuições da neurociência no ensino - aprendizado da Física, especificamente verificar o interesse dos alunos pelas aulas de Física quando o professor conhece o funcionamento do cérebro e utiliza como recurso para o ensino da Física analisar se há um propósito pedagógico em se utilizar a neurociência no ensino-aprendizado da Física, investigar se a neurociência ajuda os alunos a entender melhor a Física, comprovar se a neurociência aplicada no ensino aprendizado da Física ajuda a aprimorar os conhecimentos ensinados. Para a coleta de dados foi utilizada uma pesquisa, onde foi possível observar o comportamento de 60 alunos do ensino médio que estudaram Física com docente com conhecimento básico de neurociência nos meses de abril e maio de 2012, percebendo que as contribuições da neurociência podem proporcionar relações de qualidade entre os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem e beneficiar a qualidade do aprendizado que faz com que o educando formule seus próprios conceitos. Desta forma podemos sugerir que a neurociência no ensino-aprendizado da Física pode ter influenciado positivamente a diminuição do desinteresse dos educandos em relação à Física.

Palavras - chave: Neurociência; ensino-aprendizado; Física.

A Novel Aspect of Analogue Models

Júnior Diniz Toniato & E. Goulart & M. Novello & F.T. Falciano
CBPF

In the so-called analogue gravity programme, the emergence of a metric appears in the description of excitations around a given background solution or in the study of field discontinuities in the geometrical acoustics regime. In this way, the evolution of these perturbations is always governed by an effective metric which could be associated with specific gravitational configurations. The aim is to show that these effective metrics is not an exclusive component of perturbative phenomena, indeed the dynamic of a nonlinear scalar field can be interpreted as a wave propagating in a curved emergent spacetime generated by the field itself.

Espalhamento caótico em três graus de liberdade

Karel Zapfe
CBPF

Em problemas da mecânica clássica o estudo dos comportamentos chamados caóticos teve até agora muito exito para um caso particular. Este caso é caraterizado por ter dois graus de liberdade efetivos. A razão disso é terrivelmente trivial: conseguimos fazer desenhos dos emaranhados hetero/homoclínicos no papel bidimensional. O aumento de um grau de liberdade resulta em seções de Poincaré de quatro dimensões, objeto impossível de visualizar. O que apresentamos aqui é uma aproximação que nos possibilitará obter importante informação topológica de um sistema de espalhamento complexo. A ferramenta em questão é a seção de choque.

Espectro de Bósons Vetoriais e suas Interações a partir de Modelos de Gravidade Massiva

Kim Veiga
CBPF

Desde os últimos anos vem existindo um grande interesse em modelos gravitacionais extendidos. Propomos uma nova classe de ações unitarias de gravidade massiva em três e quatro dimensões, onde a torção é considerada dinâmica e os grávitons massivos acessíveis em baixas energias, como a escala TeV do LHC. Consideramos ações com potências de ordens superiores na curvatura e na torção, mas tomamos o ponto de vista de que a métrica e conexão de spin carregam graus de liberdade diferentes. Isto pode ampliar o espectro de excitação, introduzindo, em princípio, mais modos de spin independentes. Evitamos o perigo de derivadas superiores e o correspondente estado de ghost de uma partícula associado a dipolos nos propagadores, apesar de mixings entre excitações na métrica e na conexão de spin poderem comprometer a unitariedade. Perseguimos uma detalhada investigação dos modos do bóson vetorial que podem propagar a partir da conexão de spin, assumindo a hipótese fí sica de que, no nivel de energia considerado, a densidade de spin é muito mais significativa do que a densidade de energia ou materia, tal que os modos da conexão de spin são excitados, enquanto os graus de liberdade da m étrica são mantidos congelados e o espaço-tempo pode ser tido como plano. Modelos efetivos de bóson vetorial emergem neste cenario e suas consistências quantum-mecânicas, assim como a possibilidade de que eles possam descrever a produção de grávitons massivos na escala TeV são discutidos.

Efeitos de confinamento hidrofóbico em um modelo tipo água

Leandro Batirolla Krott
UFRGS

A água apresenta comportamentos anômalos em muitas de suas propriedades dinâmicas, termodinâmicas e estruturais. Um exemplo destas anomalias é

observado na densidade da água, que à pressão ambiente constante apresenta um máximo em 4 graus Celsius. Uma possível explicação para estas propriedades anômalas da água está na hipotética existência de um segundo ponto crítico, resultado de uma transição entre duas fases líquidas, uma de alta densidade e outra de baixa densidade. Porém, este ponto crítico líquido-líquido estaria localizado na chamada "terra de ninguém", região do diagrama de fases acessível apenas sob confinamento. Com esta justificativa, muitos modelos computacionais e trabalhos experimentais de água confinada em diferentes geometrias tem sido estudado. Em nosso trabalho, as moléculas de água serão modeladas por partículas esféricas que interagem entre si via um potencial isotrópico de duas escalas. No caso não confinado, este modelo apresenta anomalias na densidade, difusão e estrutura do sistema. Na direção z, confinaremos as partículas entre duas superfícies hidrofóbicas, modeladas por um potencial WCA (Weeks-Chandler-Andersen). Através de dinâmica molecular do ensemble NVT, estudaremos o diagrama de fases pressão-temperatura do modelo, analisando as mudanças que ocorrem no sistema sob confinamento. Além da formação de camadas, resultante do confinamento por placas, observamos um deslocamento das anomalias para temperaturas mais baixas e densidades mais altas.

Aplicações de Mecânica Quântica Supersimétrica em Sistemas Planares

Leonardo Ospedal Prestes Rosas
CBPF

A discussão de aspectos da Mecânica Quântica de partículas carregadas em cenários com supersimetria é bem estabelecida no que concerne o setor magnético. Os graus de liberdade fermiônicos inerentes a uma formulação supersimétrica são naturalmente associados às coordenadas de spin e, por conseguinte, ao momento de dipolo magnético de partículas carregadas. Desta forma, a supersimetria naturalmente toca as eventuais propriedades magnéticas. A carga elétrica, por outro lado, não sendo um número quântico de natureza espaço-temporal, não aparece como uma típica coordenada em uma abordagem supersimétrica. Este fato responde pela dificuldade de se associar supersimetria a propriedades elétricas. Neste trabalho, apresentaremos uma discussão do setor elétrico da Mecânica Quântica Supersimétrica de partículas carregadas. Os aspectos especiais desta supersimetria parece ter

um origem geométrica bastante particular na estrutura do tipo-Kähler. Explorando essa formulação, mostraremos algumas motivações e perspectivas futuras para aplicá-la em sistemas planares na matéria condensada, como, por exemplo, no grafeno.

Effects of crystallization on the static and dynamic magnetic properties of FeNbCuSiB films

Marcos J. P. Alves & D. E. González-Chavez & R. L. Sommer & F. Bohn
[1]CBPF - [2]UFRN

Nanocrystalline magnetic films are good candidates for high frequency applications that demand very high signal/noise ratio [**1**]. In general, these nanocrystalline magnetic materials have the structure of magnetic nanograins immersed in an amorphous magnetic matrix [**2**]. For bulk nanocrystalline materials $Fe_{73.5}Nb_3Cu1Si_{13.5}B_9$, sample has high saturation (about 103 emu/cm^3), low coercivity and anisotropy quenching [**3**]. In this work we investigated the effect of annealing temperature and thickness on the magnetic and structural properties of films $Fe_{73.5}Nb_3Cu_1Si_{13.5}B_9$. The amorphous films with thickness of 100, 200 and 500nm were produced by RF Magnetron Sputtering and were treated for 1 hour under high vacuum. The structural and static magnetic properties of the films as deposited and heat treated were made by X-ray diffraction (XRD) and vibrating sample magnetometer (VSM), respectively. The high-frequency magnetic response of all samples was measured using a coplanar waveguide connected to a Rohde Schwarz ZVA24 vector network analyzer (VNA-FMR). Broadband permeability measurements show typical ferromagnetic resonance phenomena, with several resonant modes associated with the magnetic inhomogeneities and, possibly, spin-wave modes. The dispersion relations were obtained from the experimental data via fittings to lorenzian functions. The relaxation mechanisms of the magnetization were analyzed through the behavior of the FMR linewidth. It was observed that the crystallization process of thinner films results in an increased contribution of two-magnon scattering process to the linewidth, while for thicker films the linewidth is dominated by the terms associated with inhomogeneities and the constant Gilbert damping. The results are discussed in terms of the nanocristallized granular structure, effective magnetic anisotropy and residual stress in the samples. [**1**] A. D. C. Viegas, et al, *J. Appl. Phys.* 101, 033908 (2007); [**2**] G. Herzer, *Physica Scripta* T49, 307-314, (1993); [**3**] Y. Yoshizawa *et al.*, *J. Appl. Phys.* 64, 6044 (1988).

Efeitos da sobrepopulação macromolecular no metabolismo celular

María Florencia Noriega Romero Vargas
UFF

As funções celulares são resultado de diversas interações moleculares, muitas das quais ocorrem dentro da célula, um meio onde 70peso seco é ocupado por macromoléculas, cujas concentrações dependem do metabolismo celular. Neste trabalho é desenvolvido um modelo para estudar se as altas concentrações macromoleculares na célula representam uma restrição relevante na organização metabólica, caracterizada pelos fluxos das reações. Observamos que a estrategia metabólica de uma célula simples muda quando aumenta sua taxa de crescimento. Este comportamento é observado em células de levadura no efeito Crabtree, onde a taxas de crescimento altas, a célula excreta acetato, indicando a ativação da via fermentativa de consumo de glucose.

Das imagens ao sinal do lenteamento fraco

Maria Elidaiana da Silva Pereira
CBPF

Este trabalho foca no efeito fraco de lenteamento gravitacional, que é produzido pela estrutura em grande escala do Universo e por galáxias e aglomerados fora de suas regiões mais centrais. Ele se manifesta como uma sutil deformação linear e coerente (cisalhamento) da forma das fontes (galáxias distantes) e só pode ser medido estatisticamente. Para medir o sinal do lenteamento fraco é preciso fazer uma média nas orientações e elipticidades de um conjunto de fontes numa dada área. Se elas fossem circulares, a elipticidade seria devida apenas ao cisalhamento, mas, elas têm uma elipticidade intrínseca e sofrem um borramento anisotrópico causado pela atmosfera e óptica do telescópio (PSF). Para lidar com estes fatores, Kaiser et al. 1995, desenvolveram o método conhecido como algoritmo KSB, onde supomos que as elipticidades intrínsecas estão aleatoriamente distribuídas e portanto, na média, são nulas e que a PSF pode ser recuperada de fontes pontuais, para aplicar uma correção na PSF das galáxias e obter suas elipticidades. Outro modo de determinar a forma dos objetos é o ajuste de perfis de brilho. Uma implementação do

KSB é feita pelo código Imcat. Já o ajuste de perfis pode ser feito com os códigos SExtractor e PSFEx. Neste trabalho, determinaremos as elipticidades dos objetos através do KSB e ajuste de perfis e compararemos seus resultados. Para isso, usaremos imagens do CFHT/Megacam Stripe-82 Survey. Essa análise pode servir de ponto inicial para outros estudos do lenteamento fraco, e.g., determinação da massa de aglomerados.

Dynamical Study of Interacting Vortices Under Overdamped Motion

Mauricio de Souza Ribeiro
CBPF

A system of interacting vortices under overdamped motion was recently related to a non-linear Fokker-Planck equation, characteristic of nonextensive statistical mechanics, through an analysis of its stationary state. Herein, this connection is extended by means of a thorough analysis of the time evolution of this system. Numerical data from molecular-dynamics simulations are presented for position probability distribution, $P(x,t)$; this distribution is well fitted by a q-Gaussians, with index $q = 0$, for all times considered. Particularly, the evolution of the system occurs in such a way that $P(x,t)$ presents a time behavior for its width, normalization, and second moment, in full agreement with the analytic solution of the nonlinear Fokker-Planck equation. The present results provide further evidence that this system is deeply associated with nonextensive statistical mechanics.

O oscilador harmônico e a álgebra sl(2)

Nicolaus Linneu de Holanda
CBPF

A descrição do oscilador harmônico através da álgebra sl(2). Aplicações à teoria de campos a temperatura finita.

Dinâmica dissipativa em rotações reversas de um disco circularmente forçado

Pablo Souza de Castro Melo
UFPE

Este trabalho estuda a resposta dinâmica de um disco rígido circularmente forçado sujeito a uma força viscosa linear, focando na descrição de um comportamento rotacional intrínseco, chamado rotação reversa. De forma geral, uma rotação reversa ocorre quando um sistema, ou parte dele, é forçado a rotacionar no sentido anti-horário e seu grau de liberdade intrínseco desenvolve um movimento horário, ou vice-versa. O efeito de atrito é transferido ao disco por uma fina camada de fluido viscoso colocada sobre uma mesa plana na qual o disco gira. De fato, nós primeiro entendemos como estes fenômenos podem ocorrer no caso sem atrito e, em seguida, estendemos o desafio para um disco sujeito a forças viscosas. O que nós estamos interessados em responder é qual conjunto de parâmetros e condições iniciais do problema leva a rotações normas e qual leva a rotações reversas. Nós mostramos que os efeitos de viscosidade tendem a destruir o regime de rotações reversas, após certo período transiente no qual o fenômeno ainda persiste.

Propagação Intergaláctica de núcleos

Rita de Cássia dos Anjos & Vitor de Souza
USP

A origem e a natureza dos raios cósmicos ultra energéticos ($E > 10^{18}$ eV) é um dos grandes problemas da astrofísica da atualidade. O mecanismo astrofísico que acelera estas partículas é desconhecido e a simples existência de partículas com energia acima de 10^{20} eV representa um enigma para a astrofísica moderna. Este trabalho se insere dentro dos esforços de compreensão dos mecanismos de geração de partículas com energia acima de 10^{18} eV. Neste estudo, o caminho da partícula da fonte até a Terra deve ser considerado. Os raios cósmicos interagem com a radiação e matéria no Universo e estas interações alteram as propriedades do jato inicial de partículas, modificando o espectro de energia inicial e a abundância de tipos de partículas. Dados recentes do Observatório Pierre Auger indicam que uma parcela não

insignificante das partículas que atingem a Terra é composta de núcleos de átomos pesados. Desta forma, a interação dos núcleos com a radiação eletromagnética de fundo deve ser modelada para que a partir dos dados medidos na Terra possamos inferir a abundância de elementos e o espectro de energia emitidos na fonte. Alguns modelos computacionais baseados em simulação de Monte Carlo fazem a propagação de núcleos no Universo considerando as várias interações relevantes. No entanto, estas simulações são muito custosas do ponto de vista computacional e fazer um estudo estatístico de várias fontes e diferentes modelos de geração se torna praticamente impossível devido ao tempo de simulação necessário. Neste trabalho, construímos uma solução analítica para a razão de fotodesintegração e comparamos nossa solução com trabalhos prévios que abordam este problema utilizando aproximações numéricas e também analíticas.

Limites Clássico e Quântico sobre a Massa do Fóton

Rodrigo Turcati
CBPF

Apresentamos, neste trabalho, dois limites superiores sobre a massa do fóton. Um deles é encontrado analisando a deflexão de um fóton massivo (descrito pela Eletrodinâmica de Proca) devido a um campo gravitacional fraco externo. Para tanto, consideramos os dados mais recentes das medidas do desvio gravitacional de ondas de rádio pelo Sol obtido via VLBI (Very Long Baseline Interferometry). O outro é baseado no cálculo do momento magnético anômalo do elétron no arcabouço da eletrodinâmica de Proca. Os limites resultantes ($m_{grav} \sim 1.3 \times 10^{-12}$ MeV, $m_{quant} \sim 1.6 \times 10^{-10}$ MeV) são da mesma ordem de magnitude de outros limites superiores.

Critical scaling dimension of D-module representations of One Dimensional N-extended Superconformal Algebras

Sadi Khodaee & Francesco Toppan
CBPF

At critical values of the scaling dimension λ, supermultiplets of the global $\mathcal{N}$-Extended one-dimensional Supersymmetry algebra induce D-module representations of finite superconformal algebras. For $\mathcal{N} = 4, 8$ and global supermultiplets $(k, \mathcal{N}, \mathcal{N} - k)$, the exceptional superalgebras $D(2, 1; \alpha)$ are recovered for $\mathcal{N} = 4$, with a relation between α and the scaling dimension given by $\alpha = (2 - k)\lambda$. For $\mathcal{N} = 8$ and $k \neq 4$ all four $\mathcal{N} = 8$ finite superconformal algebras are recovered, at the critical values $\lambda_k = \frac{1}{k-4}$, with the following identifications: $D(4, 1)$ for $k = 0, 8$, $F(4)$ for $k = 1, 7$, $A(3, 1)$ for $k = 2, 6$ and $D(2, 2)$ for $k = 3, 5$. The $\mathcal{N} = 7$ global supermultiplet $(1, 7, 7, 1)$ induces, at $\lambda = -\frac{1}{4}$, a D-module representation of the exceptional superalgebra $G(3)$. D-module representations are applicable to the construction of superconformal mechanics in a Lagrangian setting.

Introdução à Física de Neutrinos: Detecção de Antineutrinos de Reatores e Medidas de Background.

Thamys Abrahão & João dos Anjos
CBPF

Através do estudo de fluxo de antineutrinos produzidos pelo reator nuclear Angra II, localizado na central nuclear de Angra dos Reis, se espera conseguir monitorar a potência em tempo quasi-real gerada pelo reator bem como a evolução da composição do combustível nuclear. Porém para detecção de antineutrinos é necessária a blindagem da radiação cósmica, especialmente múons, que são a principal fonte de background. Além disso, múons energéticos podem gerar nêutrons por processo de espalação que podem produzir uma assinatura igual aos nêutrons gerados na interação dos antineutrinos com os prótons do alvo do detector. Neste trabalho realizamos um estudo

das principais fontes de background e obtemos também um valor experimental para o fluxo de múons ao nível do mar, no local onde será realizado o experimento. O fato que o Brasil dispõe do reator nuclear Angra II de 4 GW de potência, equivalente a 10^{20} fissões por segundo, permitirá obter em um detector de apenas $1\,m^3$ de material sensível, uma taxa de milhares de eventos de antineutrinos por dia, possibilitando inserir o Brasil de forma atuante e competitiva nesta área de fronteira da física.

Classical Dynamics of Irrational Triangular Billiards

T. Araújo Lima & S. Rodríguez-Pérez & F. M. de Aguiar
UFPE

Bilhares são modelos protótipos na teoria ergódica de sistemas hamiltonianos. Consistem na dinâmica de uma partícula puntiforme que se move livremente entre colisões com a fronteira $\partial\Omega$ de um domínio plano fechado Ω. A dinâmica resultante vai de regular a caótica, dependendo da geometria $\partial\Omega$. É sabido que bilhares poligonais possuem entropia métrica nula e, portanto, não são caóticos. Curiosamente, Casati e Prosen [**1**] apresentaram evidências numéricas de que triângulos irracionais (todos os ângulos irracionais com π) são ergódicos do tipo mixing. Estamos testando a validade dessa conjectura para dezenas de membros de uma família de bilhares triangulares irracionais, recentemente introduzida na literatura [**2**]. Para isso, calculamos numericamente a chamada medida relativa e a função de autocorrelação de posição além de observar uma seção do espaço de fase. Mostramos que apenas um número limitado de triângulos da família exibe uma dinâmica próxima da aleatória [**3**]. Este trabalho é financiado pelo CNPq, CAPES e FACEPE e faz parte de uma investigação abrangente que inclui o estudo de propriedades quânticas destes bilhares e experimentos de espalhamento de micro-ondas em cavidades planares [**4**]. **Referências:** [**1**] G. Casati and T. Prosen, *Phys. Rev. Lett.* 83, 4729(1999); [**2**] F. M. de Aguiar, *Phys. Rev. E* 77, 036201(2008); [**3**] M. Robnik et al., *J. Phys. A: Math. Gen* 30 L803(1997); [**4**] S. Rodríguez-Pérez *et al.* não publicado.

Apresentações em Painéis

Engenharia de pulsos para processamento da informação quântica via RMN

Alexandre Costard Soares

CBPF

A Ressonância Magnética Nuclear (RMN) é uma técnica muito eficiente na manipulação de sistemas com poucos spins, o que a torna adequada para testes de computação quântica em pequena escala. Um dos desafios da técnica é encontrar sequências de pulsos de radiofrequência que induzam o sistema a evoluir da maneira desejada. Neste trabalho apresentamos a implementação experimental para dois e três q-bits de uma técnica baseada em otimizações numéricas para encontrar tal sequência de pulsos. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Ressonância Magnética Nuclear do CBPF usando amostras de clorofórmio (dois q-bits) e tricloroetileno (três q-bits).

Role of ferromagnetic layer thickness in symmetric spin valve systems

K. Ashok[1,2] & Ury Chacon[1] & J. Quispe-Marcatoma[1,3] & E. Baggio-Saitovitch[1]

[1]CBPF - [2]SRMU - [3]UNMSM

Exchange biased spin valves [**1**] with structure Ru/NiFe/FeMn/Ru/CoFe/-FeMn/Ru on Si (111) substrate were prepared by dc magnetron sputtering system. Spin valves have played important roles in the magnetoelectronic devices, for example, read heads for high-density magnetic recording, high sensitive magnetic field sensors and magnetic memory cells [**2**]. We have changed only the thickness of the Ferro magnetic layer and the thickness in

the two ferromagnetic layers separated by Ru, and investigated the effect of magnetic film thickness on the interlayer coupling field in a spin valve with a synthetic antiferromagnet. The deviation of the modified Ne´el model at the dip zone could be due to the large canting of the pinned layers, which depend on applied field and different thickness. Aim of this paper is to review a few aspects of the material properties of spin-valves and role of ferromagnetic layer thickness which are relevant for the use in a field sensor/recording head or in an MRAM device. Emphasis has been put on the microstructure and magnetic properties, and how these are being affected by preparation and configuration. [**1**]J.C.S.Kools, *IEEE TRANSACTIONS ON MAGNETICS*, 32 (1996) 3165; [**2**] S.H. Jang, T. Kang, H.J. Kim, K.Y. Kim, *Journal of Magnetism and Magnetic Materials* 239 (2002) 179.

Variações em pequena escala espacial de propriedades nebulares de NGC 6302

Aline Beatriz Rauber[1,2] & Marcus Vinicius Fontana Copetti[1,2] & Angela Cristina Krabbe[2]

[1]UFSM - [2]UNIVAP

As nebulosas ionizadas são as principais ferramentas para o estudo da composição química do Universo. É necessário que tenhamos certeza que as técnicas tradicionais para determinação de abundâncias nos forneçam valores reais. Entretanto, o problema mais debatido no estudo desses objetos é a discrepância entre os valores de abundância determinados via linhas excitadas colisionalmente e aqueles obtidos via linhas de recombinação. Determinações de abundâncias químicas em nebulosas planetárias e regiões H II fornecem abundâncias de elementos pesados derivadas de suas linhas de recombinação sistematicamente mais altas que aquelas derivadas de suas linhas de excitação colisional. A presença de flutuações de temperatura, inicialmente propostas por Peimbert (1967), têm sido apontadas como a causa dessas discrepâncias. Porém, altos níveis de flutuações são necessários para conciliar as grandes diferenças encontradas em alguns objetos. Outros mecanismos têm sido propostos, como aquecimento por onda de choque, altas flutuações de densidade ou inomogeneidades na composição química. Estimativas diretas de flutuações de temperatura somente podem ser obtidas através de medidas ponto-a-ponto de temperatura eletrônica em pequena escala espacial sobre a superfície nebular. Existe na literatura apenas um pequeno número de nebulosas para

as quais estas estimativas foram realizadas. Neste trabalho, estudamos a distribuição espacial de quantidades como fluxos de linhas de emissão, condições físicas e abundâncias químicas da nebulosa planetária NGC 6302. Para tanto, medidas espectrofotométricas de fenda longa foram obtidas com o espectrógrafo Goodman acoplado ao telescópio 4,1 m SOAR. Com a fenda orientada na direção Leste-Oeste e em exposições de 3×300 s, amostrou-se a nebulosa NGC 6302 em 11 posições com diferentes declinações, sempre com uma separação de $1''$. Os espectros cobriram a faixa de 3500 a 8800 Å. Perfis espaciais ao longo das posições de fenda e mapas de várias propriedades físicas, como densidade e temperatura eletrônica, foram confeccionados com resolução espacial de aproximadamente $1{,}5'' \times 1''$. Medimos as linhas H I λ4340, H I λ4861, H I λ6563, [O III] λ4363, λ4959, λ5007, [N II] λ5755, λ6548, λ6583, [S II] λ6716, λ6731. As densidades eletrônicas foram estimadas através da razão de linhas [S II] $\lambda6716/\lambda6731$ e as temperaturas eletrônicas através das razões [N II] $(\lambda6548 + \lambda6583)/\lambda5755$ e [O III] $(\lambda4959 + \lambda5007)/\lambda4363$. Pequenas amplitudes de flutuações superficiais de temperatura eletrônica foram obtidas através da estimativa discreta proposta por Liu (1998).

Esquema de portas quânticas tolerante a falhas

Antonildo Santos Pereira[1] & Aércio Ferreira de Lima[2]
[1]UFPE - [2]UFCG

A computação quântica surgiu como uma promessa na realização de tarefas além das possibilidades da computação tradicional. A fatoração quântica e a busca quântica são exemplos de tarefas que representam um imenso desafio tecnológico. Existem alguns protótipos do computador quântico que estão disponíveis em alguns laboratórios de pesquisas, porém um computador quântico capaz de realizar tarefas úteis de interesse da comunidade científica e não-científica ainda é considerado por muitos uma promessa a ser confirmada. Entre as dificuldades elencadas para a realização efetiva do computador quântico estão a construção de portas quânticas tolerantes a falhas ou imperfeições do sistema físico que a suporta. O protocolo de teleporte quântico é o recurso genuinamente quântico capaz de transferir a informação quântica sem que haja transferÃªncia do sistema físico que a suporta, e é considerado um recurso fundamental para a realização do computador quântico, no qual estados quânticos precisam ser deslocados, manipulados e armazenados adequadamente.Como uma das dificuldades para a concretização do computador quântico é a construção de portas quânticas tolerantes a falhas

operacionais,o protocolo de teleporte quântico também pode ser usado como recurso para corrigir essas falhas. O objetivo principal desse trabalho, foi desenvolver um esquema utilizando o protocolo de teleporte na construção de portas quânticas generalizadas no espaço de Hilbert d-dimensional tolerantes a falhas.

Aplicação do método da integral de contorno para obtenção da estatística de níveis do bilhar quântico de Bunimovich

Antonio Carlos Oliveira Santos
UFPB

Caos é essencialmente um fenômeno clássico e é consequência da alta sensitividade das trajetórias do sistema à pequenas variações nas condições iniciais . Na mecânica quântica a dinâmica é descrita pela equação de Schröndinger, que sendo linear, não apresenta de forma óbvia os mecanismos clássicos para surgimento de comportamento caótico. O expoente de Lyapunov usado para caracterizar o caos clássico não pode ser usado no análogo quântico. Isso tem motivado o estudo de sistemas quânticos que são caóticos no limite clássico. A dinâmica quântica nesse regime é denominada caos quântico. Dentre os sistemas estudados destacamos os bilhares, sistemas balísticos com espalhamento especular nas fronteiras. O caos em bilhares quânticos é caracterizado pela estatística de níveis de energia, que apresenta caráter universal, o pode ser descrita pela teoria de matrizes aleatórias(TMA). Neste trabalho estudamos as versões clássica e quântica do bilhar de Bunimovich. Na versão clássica, construímos o espaço de fase. No caso quântico, calculamos numericamente os níveis de energia através do método da integral de contorno e fizemos uma analise da distribuição de espaçamentos, a função de correlação de 2-pontos e o numero de variância, correlações de curto e longo alcance dos pontos do espectro e os comparamos com os resultados preditos pela TMA.

Ytterbium films containing iron aggregates

C. Rojas-Ayala
CBPF

Films of ytterbium with low concentrations of iron (0.3-5.0 at %) have been prepared by co-deposition of atomic beams of the pure elements. The films were deposited onto Kapton substrates kept at room temperature under high vacuum. Iron is immiscible in ytterbium and various iron aggregates are expected to occur. XRD studies revealed that the films contain a mixture of fcc and hcp ytterbium. The Mössbauer spectra are interpreted with contributions from two types of iron aggregates with different size and shapes. The first one is attributed to iron dimers or small clusters and the other to clusters formed upon diffusion. The smaller aggregates, characterized by low values of the isomer shift and large values of quadrupole splitting, are possibly related to a mixture of fcc and hcp Yb phases. Notably, cluster formation is indicated by low values of quadrupole splitting which would suggest a tendency towards bcc iron. The low temperature spectra, however, do not show a magnetic hyperfine field typical for |*alpha*-Fe. Unlike previous work we found that cluster formation is increasing systematically with iron concentration.

Synthesis and Characterization of Cu and Ga-doped $Co_{5.52}Sb_{0.48}(O_2BO_3)_2$

Cynthia Paola Contreras Medrano
UFF

Single Crystals One of the main intriguing problems related to the oxyborates is to understand how the low dimensionality they present, determines their magnetic and electric behavior. Differently form warwickites and ludwigites oxyborates which shown a strong unidimensional character [**1**], the $Co_{5.52}Sb_{0.48}(O_2BO_3)_2$ with a hulsite-type structure, is characterized by the existence of planes in its structure which confers on it a strong two-dimensional (2D) character. This is manifested in the magnetic properties as shown by the low-temperature specific-heat results which are dominated by the contribution of two-dimensional antiferromagnetic magnons propagating in planes [**2**]. For the purpose of understanding the interelation

between low dimensionality and magnetic and electric behavior we doped the $Co_{5.52}Sb_{0.48}(O_2BO_3)_2$ hulsite with Cu and Ga. The samples were prepared by heating at 1120C a stoichiometric mixture of CoO, Sb_2O_5, H_3BO_3, CuO and GaO in borax under an argon atmosphere. Needle-shaped hulsite single crystals of 1.5mm long were obtained. Their characterization by powder x-ray diffraction at 300K, indicates a single-phase material with the hulsite structure. Preliminary magnetization measurements have shown two magnetic transitions at 7K and 40K for both samples. Single crystal x-ray, resistivity and magnetization measurements are in progress. [**1**] D.C.Freitas *et al.*, *Phys. Rev. B* 81, 024432 (2010); [**2**] D.C.Freitas *et al.*, *Phys. Rev. B* 81, 174403 (2010).

Desenvolvimento de um IDE para criação, validação e gerenciamento de metodologias em ressonância magnética

Daniel Cosmo Pizetta & Mateus Martins & Edson Vidoto & Alberto Tannús

IFSC - USP

Dada a importância logística da tecnologia de Imagens por Ressonância Magnética (IRM), o CIERMag desenvolve continuamente um projeto (Projeto ToRM-15) para completar o domínio da tecnologia de RM. Neste trabalho serão discutidas as novas ferramentas para a construção de um Espectrômetro de RM totalmente digital, em sua forma mais complexa, um Tomógrafo Digital de RM (TDRM). Em particular o desenvolvimento do IDE para criação e gerenciamento das metodologias (sequências de pulsos) de forma funcional, amigável e independente de softwares e hardwares comerciais, transformando também o formato descrver sequências em uma API que poderá ser usada por qualquer equipamento. Testes preliminares foram realizados no Espectrômetro Digital, com tecnologia totalmente desenvolvida pelo grupo, de modo a validar o projeto e os resultados já mostram sua capacidade de gerar sequências de pulsos complexas para IRM. Palavras-chave: ressonância magnética, ambiente integrado de desenvolvimento de software, desenvolvimento de sequências de pulsos, IRM.

Eficiência dos Arranjos de Poços na Recuperação de Óleos Pesados

Diego Araujo Frota
UFC

A matriz energética mundial depende fortemente de combustíveis fósseis, principalmente o petróleo. Para exploração, vários métodos tem sido utilizados para se otimizar sua recuperação do interior do reservatório, rocha porosa, tais como: injeção de fluidos e/ou reações químicas para aumentar a pressão no reservatório e/ou reduzir a viscosidade do óleo. Com o avanço tecnológico, tornou-se possível também a perfuração de poços horizontais, que passam pelo reservatório paralelamente a superfície. O aumento das possibilidades de perfuração levanta questões sobre qual combinação do método de extração e configuração de poços é a mais favorável para um determinado tipo de reservatório. Por se tratar de um meio poroso, escoamentos em reservatórios de petróleo são modelados utilizando-se a lei de Darcy, juntamente com as equações que regem o transporte de calor por condução e convecção. Utilizamos o simulador numérico STARS, para realizar um estudo comparativo entre combinações de poços horizontais e verticais: (1) VIHP - um injetor vertical e um produtor horizontal; (2) VI2HP - um injetor vertical e dois produtores horizontais; (3) HIHP - um injetor horizontal e um produtor horizontal; (4) HI2HP - um produtor horizontal e dois produtores horizontais e (5) 2VIHP - dois injetores verticais e um produtor horizontal.

Afinidade de células ósseas em superfícies de titânio recobertas com hidroxiapatita pela técnica de deposição a laser pulsado

Fabrício Frizera Borghi
CBPF

O titânio (Ti) se apresenta como o material de grande interesse devido a sua biocompatibidade e resistência a corrosão. Tratamentos das superfícies de Ti incrementam sua bioatividade, dependendo da composição e topografia. Técnicas de deposição podem gerar depósitos bioativos de hidroxiapatia (HA), componente dos ossos, em superfícies de titânio e ligas e, assim, estimular uma osteointegração mais rápida. Neste trabalho, titânio comercialmente

puro - jateado e limpo - foi recoberto com HA por deposição a laser pulsado, utilizando $\lambda = 532\,nm$. Os filmes foram produzidos com $250mJ$ de energia de pulso (10 Hz) de laser sob vácuo à 4 cm do alvo. A deposição gerou diversos particulados variando entre 0.5 à $5\mu m$ de diâmetro. Células ósseas foram adicionadas sobre os filmes e cultivadas por 24h. Superfícies de titânio puro e lamínulas thermanox foram utlizadas como controle. A análise por MEV demonstrou que a cobertura de HA sobre Ti foi biocompatível, no entanto, gerou um tipo de topografia que retardou a adesão das células ao material após as 24h em cultura. As células apresentaram pequeno aumento de estruturas microvilosas e menor espraiamento em relação às células aderidas em Ti puro. Longos filopódios aderidos preferenciamente aos flocos de HA foram identificados como característica mais marcante do material. Os resultados indicaram que a deposição nestas condições é promissora e em continuidade a este trabalho, diferentes topografias estão em teste.

A utilização de experimentos de física no ensino de hidrodinâmica em uma escola profissionalizante de Vitória da Conquista - BA

Felipe Oliveira Ventura[1] & Ivanor Nunes de Oliveira[1] & Cristina Porto Gonçalves[1] & Luizdarcy de Matos Castro[1] & Alípio Dias S. Correia[2] & Aurismácia de A. L. Couto[2] & André Luis M. Silva[3]

[1]UESB – [2]Col. da Polícia Militar C. M. Eraldo Tinoco – [3]CETEP/VC

Um ensino de Física experimental contextualizado que atenda as necessidades de uma educação voltada à qualidade do trabalho profissional e ao exercício da cidadania, são alguns dos valores que a escola profissionalizante busca quando o assunto é melhoria de sua educação básica. E por meio do projeto Pibid/Física da UESB no Centro Territorial de Educação Profissional de Vitória da Conquista - CETEP/VC, esses objetivos tem sido alcançados. No projeto diferentes conteúdos de Física são ensinados aos alunos utilizando materiais de baixo custo. Nesse trabalho, em específico, foram tratados conceitos de Hidrodinâmica em dois experimentos diferentes em uma turma de 1º Agroecologia. Os alunos foram levados a confeccionar os experimentos sob a orientação do bolsista do Pibid/Física. Inicialmente, o bolsista discutiu o material utilizado e as formas de fazer com os alunos, em seguida, levantou as explicações dadas pelos mesmos por meio da problematização. O conhecimento de senso comum foi contraposto pelo conhecimento científico

por meio de uma aula onde foram discutidas as aplicações dos fenômenos de Hidrodinâmica em Agroecologia. Uma folha com uma questão aberta problematizada foi entregue aos alunos pedindo para que explicassem por escrito ou por meio de desenhos como conseguiram resolver o fenômeno tratado pelos experimentos. Os resultados coletados se mostraram significativos no sentido de que conceitos de Hidrodinâmica trabalhados por meio da atividade experimental foram apreendidos.

Agradecimentos: Os autores agradecem a **CAPES** pelo financiamento desse trabalho através do **PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIACÃO À DOCÊNCIA EDITAL CAPES/DEB N. 02/2009 - PIBID**.

Palavras-chave: Experimentos de baixo custo. Hidrodinâmica. Escola profissionalizante.

A experimentação em ambientes formais: o caso da II Feira de Física do CETEP/VC

Felipe Oliveira Ventura[1] & Ivanor Nunes de Oliveira[1] & Cristina Porto Gonçalves[1] & Luizdarcy de Matos Castro[1] & Alípio Dias S. Correia[2] & Aurismácia de A. L. Couto[2] & André Luis M. Silva[3]

[1]UESB – [2]Col. da Polícia Militar C. M. Eraldo Tinoco – [3]CETEP/VC

Um espaço formal de educação é por definição o espaço escolar, seja as dependências da escola ou a sala de aula. É o espaço onde se formaliza o ensino, independente das estratégias usadas pelos professores para assim concretizá-lo. Um exemplo de atividade em ambientes formais (e não formais) são as Feiras de Ciências que devido a sua importância para a divulgação científica, acabam servindo para expor resultados de experimentos científicos tanto a nível médio quanto profissional. O presente trabalho apresenta um relato da II Feira de Física do Centro Territorial de Educação Profissional de Vitória da Conquista/BA - CETEP/VC realizada com experimentos de baixo custo de Física em Novembro de 2011. Por meio do projeto PIBID/Física da UESB instalado na escola diferentes turmas confeccionaram ao longo do ano experimentos de Mecânica, Termodinâmica, Óptica e Eletromagnetismo. Os bolsistas e os professores de Física da escola foram os responsáveis pela orientação dos alunos em cada unidade, e no final do ano letivo foi organizada a II Feira de Física com os experimentos desenvolvidos. Os resultados eram coletados a cada unidade e percebeu-se que com a proposta de realização da

Feira houve aumento na motivação dos alunos pelos conhecimentos em Física e maior interesse pelo trabalho experimental.

Agradecimentos: Os autores agradecem a **CAPES** pelo financiamento desse trabalho através do **PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIACÃO À DOCÊNCIA EDITAL CAPES/DEB N 02/2009 - PIBID**.

Palavras-chave: Espaços formais. Experimentação. Feira de Física.

Investigação da Formação de Aglomerados em Fluidos Magnéticos Devido à Dessorção da Camada Molecular

Fernando M. L. Oliveira & Ana P. Canizares & Leandro C. Figueiredo & C. R. Stein, Kalil. S. Neto & Paulo C. Morais.

UNB

Um aspecto fundamental relacionado aos fluidos magnéticos (FM) com conseqüências importantes para a maioria das aplicações, abrangendo desde industriais às aplicações médicas, é o processo de formação de aglomerados, junção de nanopartículas formando um aglomerado mais complexo (Klokkenburg et al., 2006). A aglomeração em amostras de fluido magnético pode ser induzida, por exemplo, aplicando um campo magnético externo ou alterando as características da camada de revestimento molecular que, em última análise ajuda a estabilizar o colóide magnético. A Birrefringência Magnética Estática (BME) tem sido muito utilizada como uma técnica de caracterização para amostras de fluido magnético. Em particular, as medidas BME fornecem importantes, porém indiretas, informações sobre o processo de cadeias em fluidos magnéticos (Skeff Neto et al., 2001a). Tal como indicado na literatura tem sido possível inferir o tamanho médio dos aglomerados e a sua dispersão em amostras de fluidos magnéticos através da análise de BME (Oliveira et al., 2006). Portanto, as medidas BME fornecem uma maneira indireta de acompanhar o envelhecimento de amostras de fluidos magnéticos (Skeff Neto et al., 2001b). No presente estudo, relatamos a investigação do envelhecimento de amostras de fluidos magnéticos biocompatíveis compostos por nanopartículas de maguemita revestidas com DMSA e suspensas em solução fisiológica. Amostras de FM com diâmetros diferentes foram diluídas em água pura, e foram feitas medias de BME para dias deferentes após a diluição. A evolução no tempo do tamanho médio de algomerados é discutida em termos da redução da superfície de molecular, devido à dessorção da

superfície DMSA.
Referencias: Klokkenburg M., Erné B. H., Meeldijk J. D., Wiedenmann A., Petukhov A. V., Dullens R. P. A., Philipse A. P. *Phys. Rev. Lett.* Vol. 97, 2006, 185702. Oliveira F. M. L., Avelino S. R., Elói M. T. A., Gravina P. P., Skeff Neto K., Lima E. C. D., Morais P. C. *J. Non Crystal. Sol.* Vol. 352, 2006, pp. 3689-3691. Skeff Neto K., Bakuzis A. F., Morais P. C., Pereira A. R., Azevedo R. B., Lacava L. M., Lacava Z. G. M. *J. Appl. Phys.* Vol. 89 (6), 2001a, pp. 3362-3369. Skeff Neto K., Bakuzis A. F., Pereira A. R., Morais P. C. *J. Magn. Magn. Mater.* Vol. 226-230, 2001b, pp. 1893-1895.

Transição Quântico-Clássica das Perturbações Primordiais

Grasiele B. Santos
CBPF

Acredita-se que as pequenas inomogeneidades clássicas observadas na radiação cósmica de fundo que possivelmente deram origem às estruturas no universo se originaram de flutuações primordiais quânticas. Porém, a transição do regime quântico para o clássico possui problemas con- ceituais fundamentais, principalmente se nos restringirmos ao contexto da teoria quântica usual. Neste trabalho analisamos estas dificuldades do ponto de vista da teoria de de Broglie-Bohm, uma teoria alternativa à usual na qual o conceito de medida não é fundamental e onde o limite clássico aparece de maneira simples e bem definida.

Aplicação do Python para o Estudo do Movimento Browniano

Ítallo Costa Fonseca
UFPB

Neste trabalho apresentaremos uma abordagem do movimento browniano utilizando, um recurso computacional, o software Python. Tal abordagem será apresentada diante de um contexto de difusão de partículas sob uma perspectiva 1D (unidimensional) e 2D (bidimensional). Uma das principais

motivações em utilizar o Python deve-se ao caráter didático que o mesmo possibilita para a compreensão de um fenômeno muito importante na física, o movimento browniano. Em nossa simulação, destacamos a dependência da difusão com a viscosidade do meio e com a temperatura. Em seguida, compararemos nossos resultados com os já obtidos anteriormente, inicialmente, por Einstein em 1905 e por Langevin em 1908. Geraremos também animações computacionais no VPhyton a fim de obter um comportamento de um raio característico da difusão em função do tempo.

Preferential orientation of magnetization and interfacial disorder in Co/Au multilayers

J. Quispe-Marcatoma[1,4] & B. Pandey[1] & W. Alayo[2] & M.A. de Sousa[3] & F. Pelegrini[3] & E. Baggio Saitovitch[1]

[1]CBPF - [2]UFP - [3]UFG - [4]UNMSM

Two families of Co/Au multilayer films were grown by the DC magnetron sputtering technique. The structure of these films was analyzed by X-ray diffraction (XRD), and the magnetic properties by vibrating sample magnetometer (VSM) and ferromagnetic resonance (FMR) spectroscopy. All these techniques give complementary information about the structure of the multilayers and the magnetization direction as a function of thickness of the Co layer. The structural analysis show a decrease of the interfacial disorder for increasing Co layer thickness in both groups of samples. This behavior has been correlated with a transition of the magnetization direction from perpendicular to parallel to the films plane. Thin Co layer samples gave high remnant magnetization with very low saturation field while thick Co layer samples showed low remnant magnetization with high value of saturation field. In the FMR study, the spectra showed two resonance modes, which were associated to the internal and interfacial Co atoms. Volume (Kv) and surface (Ks) anisotropy constants were deduced from the FMR experiments and are in good agreement with the reported values for Co/Au multilayers.

Aceleração de partículas carregadas por campos: a evolução quase-linear de um plasma em interação com ondas eletrostáticas

PASCOAL, Kellen A. & GAELZER, R.
UFPEL

A teoria quase-linear [QL] consiste em uma descrição empregada com frequência na teoria cinética de plasmas. Esta teoria busca descrever a interação entre as partículas do plasma e campos eletromagnéticos e/ou eletrostáticos incorporando efeitos não lineares na mais baixa ordem. A teoria QL é estritamente válida somente quando o plasma é fracamente instável e quando a instabilidade resultante da interação onda-partícula excita uma larga faixa espectral, em decorrência da evolução auto-consistente do sistema, de acordo com a hipótese de flutuações com fases aleatórias. De particular importância é a aplicação da teoria QL na descrição da evolução temporal de um sistema plasma-feixe, mantendo efeitos térmicos, com oscilações eletrostáticas de alta frequência, usualmente denominadas ondas de Langmuir. Neste trabalho a teoria quase linear é empregada para investigar a aceleração de partículas em um plasma inicialmente termalizado a partir da incidência de uma onda eletrostática de alta intensidade. As equações de evolução quase-linear serão apresentadas e resolvidas numericamente que mostram a evolução temporal tanto da distribuição eletrônica quanto da intensidade espectral das ondas. Em particular, a formação do platô quase-linear na distribuição será salientado e a consequente energização e aceleração das partículas contidas na cauda da função distribuição serão discutidas.

Mecânica estatística não extensiva e sistemas hamiltonianos de longo alcance

Leonardo J.L. Cirto[1] & Vladimir R.V. Assis[2] & Constantino Tsallis[1,3]
[1]CBPF - [2]UEFS - [3]INCT-SC

Apresentaremos o resultado de estudos numéricos de um sistema unidimensional composto por N rotores planares, clássicos e localizados, acoplados por meio de uma interação que decai com a distância de acordo com $1/r^{\alpha}$ ($\alpha \geq 0$).

Este modelo, conhecido como α-XY, tem atraído grande interesse nos últimos anos e é a generalização de um outro importante modelo, o hamiltoniano de campo médio ou HMF (*Hamiltonian Mean Field*). A nossa abordagem do problema se deu através de simulações em dinâmica molecular e almeja estabelecer uma conexão entre o modelo α-XY e a mecânica estatística não extensiva (ver [**1**]). Especificamente, nós estudamos a distribuição de velocidades do sistema, que, para α suficientemente grande (curto alcance), tem a forma Maxwelliana esperada. Contudo, para valores de α pequenos ou da ordem da unidade (longo alcance), observamos distribuições de caldas largas e bem ajustadas por q-gaussianas. Esta distribuição, sob vínculos simples apropriados, extremiza a entropia não aditiva S_q sobre a qual a mecânica estatística não extensiva é construída. [**1**] C. Tsallis. *Introduction to Nonextensive Statistical Mechanics: Approaching a Complex World*. Springer (New York, 2009).

Desigualdade de Bell e emaranhamento no modelo XXZ

Leonardo Justino Pereira
UFF

Por muitos anos acreditou-se que emaranhamento e violação das desigualdades de Bell eram o mesmo aspecto peculiar da Mecânica Quântica: não localidade. Hoje em dia sabe-se que essa equivalência não é completa, sendo válida apenas para estados puros; ou seja, existem estados mistos emaranhados que não violam as desigualdades de Bell. Deste modo, é interessante analisar as propriedades de estados que exibem essa diferença para melhor entendê-la. Aqui apresentamos esse estudo da relação entre emaranhamento e violação das desigualdades de Bell em Transições de Fase Quânticas. Mais especificamente, analisamos essa relação para duas partículas em uma cadeia de spin-1/2 unidimensional e infinita descrita pelo modelo XXZ. Mostramos que as duas partículas não violam a desigualdade de Bell-CHSH para nenhum valor da anisotropia, mesmo em regiões onde estão emaranhadas. Portanto, o emaranhamento relevante na Transição de Fase Quântica é de um tipo ?não trivial?, uma vez que não é revelado pela desigualdade de Bell-CHSH. Também demonstramos que o estudo da desigualdade de Bell-CHSH pode indicar não só a transição de primeira ordem como a de ordem infinita, enquanto que a energia fundamental por partícula e a concorrência indicam apenas a transição de primeira ordem.

Nonlinear stationary structures in nonthermal plasmas

L. A. Rios[1] & R. M. O. Galvão[1,2]
[1]CBPF - [2]USP

In plasmas with two distinct populations of hot and cold electrons waves with wave frequency larger than the ion plasma frequency can be generated. In the nonlinear regime, the existence of rarefaction waves and shocks in two-electron temperature isothermal plasmas has been analyzed in the past. In the present work we investigate the conditions for the existence of rarefaction waves and shocks in nonthermal two-electron plasmas. Here the cold and hot electrons are modeled by the Maxwellian and κ distributions, respectively. Some preliminary results are presented, and the influence of electron nonthermality is discussed.

One and two core Skyrmions in two dimensional magnetic systems

M. A. Amaral & A. R. Pereira & W. A. Moura-Melo
UFV

Skyrmions were introduced in the context of the two-dimensional Heisemberg model by Belavin And Polyakov. Topologically these objects correspond to the mapping of the spin-space sphere onto the lattice plane. In real thin film with no intrinsic anisotropy the magnetization is forced to stay mainly in the plane of the film by dipolar interactions, facilitating skyrmion emergence. In this work we will present the study of skyrmions in two-dimensional isotropic Heisemberg ferromagnets, by means of spin dynamic simulations using periodic boundary conditions for a square lattice. We also simulate how external in-plane magnetic fields and lattice defects modify the skyrmion dynamics. Our simulations shows that in a discrete lattice the two-core soliton gyrates around the "mass center", but the frequency of this mode decreases rapidly as the system size increases, a very different result compared to the analytical models like the sigma model. Therefore, skyrmions seem to be stable also in discrete lattices but they have the tendency to rotate if the lattice is finite.

We show that the skyrmion energy for small lattices is greater than the expected value because of the gyration of the two cores. As the lattice size L increases the two core skyrmion energy decreases and in the limit such energy tends to the usual value. Also skyrmion-skyrmion interactions were analyside. We show that at finite lattices skyrmions can interact with each other, differently from the infinite case, and that they have a repulsive interaction regardless their skyrmion charge.

A Non-linear ODE model of RTS games based on competitive Lotka-Volterra equations

M. A. Amaral & S. C. Ferreira Júnior
UFV

Nesse trabalho, modelamos jogos de estratégia de tempo real chamados RTS's (real-time strategy), usando um sistema simples de equações diferencias ordinárias (EDO's) não lineares relacionada a sistemas biológicos de competição entre espécies. Tais jogos atualmente sã os que mais exigem técnicas de inteligência artificial refinadas e um sistema de EDO's que modele a dinâmica desses ambientes poderia desenvolver em muito as técnicas de inteligência artificial. Os RTS's se constituem de duas ou mais civilizações (aqui nossas espécies) que se confrontam em um ambiente restrito e com recursos limitados. Vemos claramente a semelhança entre um sistema de competição entre espécies. Porém, diferentemente de sistemas biológicos, os jogos eletrônicos podem ser facilmente manipulados alterando-se parâmetros internos, enquanto ao mesmo tempo eles mantém as características que os assemelham a um ambiente biológico real. Assim, podemos não somente testar facilmente o modelo proposto como altera-lo para descrever então outros sistemas biológicos mais realistas. Desse modo temos três motivações para desenvolver um modelo matemático para esse problema: o aperfeiçoamento das atuais inteligências artificiais, a possibilidade de se usar o jog eletrônico como um micro-sistema biológico para testar outro modelos e finalmente o fato de que tal modelo pode ser facilment criado e simulado (usando-se integradores simples) em computadore domésticos, o que incentiva o uso desse tipo de tratamento para fins didáticos de ensino de Sistemas Dinâmicos e Física Biológica em cursos de graduação.

A Física Através de Textos

Maria das Gracas Ferreira Telles & Nemésio M. Oliveira-Neto & Isabel Cristina Moreira Santos

UESB

A escola é o lugar ideal para o desenvolvimento de competências comunicativas e as situações escolares "são ocasiões de produção e recepção de textos". Sabemos que o estudo de Física desperta certa aversão pelo hermetismo dos textos científicos e que a Língua Portuguesa pode acelerar a apreensão de determinados conceitos, usando os diversos gêneros textuais para expressá-los, especialmente os gêneros mais lúdicos como HQ e paródias. Diante desta possibilidade, objetivamos dinamizar o ensino de Física, aliando o estudo de gêneros textuais lúdicos como a produção de HQ e paródias aliadas ás ferramentas relacionadas às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) ao estudo científico, retirando-lhe a sisudez e o hermetismo dos textos científicos na área de Física que os tornam pouco atrativos. O mesmo ressaltará a convergência entre a o estudo de Física e de Língua Portuguesa, valorizando aspectos interdisciplinares valorizando as múltiplas expressões que o texto oferece. podemos verificar que nos últimos anos houve uma evolução natural através da integração das Tecnologias da Informação e Comunicação, nas escolas o uso eficaz dessas tecnologias depende de como a prática pedagógica é realizada: ou serve somente para transmitir conhecimento ou nos impõem um novo desafio o de usá-las como agente transformador. As práticas pedagógicas que utilizam as tecnologias de forma planejada permitem que o aluno desenvolva autonomia, o acesso à informação com rapidez e facilidade, o desenvolvimento de competências de análise e reflexão, organização do pensamento, trabalho simultâneo com vários participantes em diversas partes do mundo, exposição de pensamento através de sites ou blogs ou até mesmo em comunidades virtuais, registro de sons e imagens e vídeos, tradução de textos em várias línguas. Tudo isso requer um trabalho interdisciplinar. É claro que nessa formação do aluno, o professor tem um papel decisivo, cabe ao professor a orientação, a relação de confiança e acompanhamento. Porém, a escola tem de acompanhar as transformações sociais. A escola possui natureza lenta, analítica e virada para o passado, tem de ser capaz de se tornar mais atraente. Cabe a ela transformar-se de simples transmissora de conhecimentos em organizadora de aprendizagens e reconhecer que já não detém o monopólio da transmissão dos saberes, proporcionando ao aluno os meios necessários para aprender a obter a informação, para construir o conhecimento e adquirir competências, desenvolvendo simultaneamente o espírito crítico. O simples fornecimento de equipamentos, não contribui para atingir estes objetivos, e

sim a transformação de atitudes da escola e dos professores. Essa transformação vai exigir que os professores reconheçam que já não são os detentores da transmissão de conhecimento e aceitem que as novas gerações têm outros modos de aprendizagem.

Shell model potential for one-proton half-life calculation

Martha Monique Rodrigues & S. B. Duarte & N. Teruya
CBPF - UFPB

The proton-emitters nucleus are localized far from beta-stability line, in the region of very neutron-deficient nuclides, near the so-called proton drip line. The half-lives of proton emission processes have been measured and different decay models are able to explain the experimental results within the precision of the experiments. In present model, the valence proton in nuclear shell model structure tunnels a potential barrier consisting of the superposition of the Coulomb, Centrifugal and the nuclear Wood-Saxon potential form with typical spin-orbit correction. The nuclear potential depth is determined by adjusting the mean value of the valence proton energy to the Q-value of the decay and the nuclear radius parameter is chosen to have the minimum Chi2-square for all measured half-lives of proton emitters.

Overdamped Motion of Interacting Particles in General Confining Potentials: Time-Dependent and Stationary-State Analyses

Mauricio S. Ribeiro & Fernando D. Nobre & Evaldo M. F. Curado
CBPF & INCT-SC

By comparing numerical and analytical results, it is shown that a system of interacting particles under overdamped motion is very well described by a nonlinear Fokker-Planck equation, which can be associated with nonextensive statistical mechanics. The particle-particle interactions considered are repulsive, motivated by three different physical situations: (i) modified Bessel function; (ii) Yukawa-like forces; (iii) derived from a Gaussian potential. Moreover, the system is subjected to a general confining potential,

$\phi(x) = (\alpha|x|^z)/z$ $\alpha > 0, z > 1$), so that an stationary state is reached after a sufficiently long time. Recent numerical and analytical investigations, considering interactions of type (i) and a harmonic confining potential ($z = 2$), have shown strong evidence that a q-Gaussian distribution, $P(x,t)$, with $q = 0$, describes appropriately the particle positions during their time evolution, as well as in their stationary state. Herein we reinforce further the connection with nonextensive statistical mechanics, by presenting numerical evidence showing that: (a) In the case $z = 2$, different particle-particle interactions only modify the diffusion parameter D of the nonlinear Fokker-Planck equation; (b) For $z \neq 2$, all cases investigated fit well the analytical stationary solution $P_{\rm st}(x)$, given in terms of a q-exponential (with the same index $q = 0$) of the general external potential $\phi(x)$. In this later case, we propose an approximate time-dependent $P(x,t)$ (not known analytically for $z \neq 2$), which is in very good agreement with the simulations for a large range of times, including the approach to the stationary state.

Modelo de estatísticas paramétricas para relaxação de RMN e aplicação na indústria do petróleo

Maury Duarte Correia
PETROBRAS - CBPF

As estatísticas paramétricas, como a estatística de Tsallis (q-estatística) e a super-estatística, surgiram no âmbito da física com o intuito de modelar sistemas complexos. Advoga-se que os parâmetros de tais teorias descrevem o efeito coletivo dos constituintes do sistema. Olhadas como modelos estatísticos, essas teorias fornecem parâmetros não-lineares de funções densidade de probabilidade. O intuito deste trabalho é se valer das estatísticas paramétricas para modelar o tempo de relaxação em medidas de RMN (Ressonância Magnética Nuclear) de rochas saturadas, como uma alternativa ao modelo multiexponencial, afim de reduzir ambiguidades e artefatos inerentes ao modelo de inversão (cálculo da distribuição de T_2).

Influência do MgO nas propriedades magnéticas em filmes ultrafinos de Co

R. Checca[1] & E. Baggio-Saitovitch[2] & Y. Xing[1]
[1]UFF - [2]CBPF

Os filmes finos de MgO atraem muita atenção pelo seu potencial de aplicação como camada buffer entre o substrato do silício e o material magnético em ordem para prevenir a difusão entre eles. O MgO tem uma constante dielétrica baixa e um baixo índice de refração (1,735) propriedades úteis para aplicação em supercondutores de alta T_c e estruturas de guia de onda. O filme de MgO ($a = 4.219$ Å) é adequado para o crescimento epitaxial de muitos materiais e, por conseguinte, Co-bct ($a = 2.978$ Å) ou Co-bcc ($a = 2.857$ Å) que apresentam maior Ms ($1790\,emu/cm^3$ e $1740\,emu/cm^3$ respectivamente) em comparação com o Co-hcp. Neste trabalho preparamos filmes finos de Co fixando a espessura ($5\,nm$) usando MgO ($3\,nm$ para $25\,nm$) como uma camada buffer no substrato de Si(111) utilizando a técnica de magnetron Sputtering usando fonte RF com objetivo de estudar a influencia da espessura do MgO na propriedades magnéticas da camada de Co. As amostras são cobertas com uma camada de $2nm$ de W para prevenir a oxidação da camada do Co. As amostras são preparadas a temperatura ambiente e annealing de $400°C$ e $600°C$. As propriedades magnéticas são estudadas por medidas de magnetização obtidas por o magnetômetro de amostra vibrante (VSM) a temperatura ambiente. Os resultados mostram claramente a influência da camada buffer de MgO no campo coercitivo (Hc) da camadas de Co e no entanto, não há grande mudança da Ms. Podemos concluir que a espessura diferente de camadas buffer de MgO não altera a estrutura da rede da camada do Co, mas ele tem uma grande influência no Hc devido à rugosidade da interface entre MgO e camadas de Co.

Preparation of YCo_4B compound for magnetic refrigeration

Richard Javier Caraballo Vivas
UFF

In 1881 E. Warburg measured the effect caused by a magnetic field on iron, in which can change its temperature due to an external applied magnetic field. This was called magnetocaloric effect (MCE), and the main application is the magnetic refrigeration. This phenomenon has been studied by several researchers in the world, in order to develop magnetocaloric materials, such as alloys of rare earth and metalloids R and G, respectively, R-G-M alloys (M= transition metals), the family of manganites (RMnO3-type) [1] and intermetallic alloys M-R. The preparation process of the last alloys (intermetallic M-R) is not so easy to obtain one single phase directly of fusion, therefore this work is motivated by the development of techniques for obtaining optimized samples of RM4B family. The samples were prepared by arc furnace under argon atmosphere, with appropriate amounts of yttrium, cobalt and boron and then annealed for 10 days at 1223 K and 1323 K, this last heat treatment was made in bulk and pulverized and compacted (powder sample). Figure 1.a shows the X-ray diffraction result that exhibits a secondary phase identified as Y3Co13B2 (in asterisk). Figure 1.b shows the x-ray results of annealed sample at 1323 K (power sample), that presents no peak of secondary phase (Y3Co13B2). In future work we will make scanning electron microscope measurements for identify phases, and measurements of magnetization to quantify the MCE.

Estudo da ótica do feixe no Free electron Laser

Rubem Raphael dos Santos Caetano
CBPF

Estudo da ótica do feixe no Free electron No CBPF está sendo instalado um Free Electron Laser (FEL), projeto BraFEL. Sua característica principal é produzir radiação coerente na faixa de terahertz. Ele produz radiação sintonizável na faixa de 0,3 a 1,2 THz. O feixe de elétrons é produzida por um acelerador que opera com tensão de 1,0 a 1,7 MeV, sua corrente atinge 200

mA e utiliza um sistema de recuperação de feixe.O Free electron laser é uma fonte de luz sintonizável que opera nas regiões infravermelha e ultravioleta, ou mesmo raios-X, oferecendo amplas possibilidades de aplicações científicas. A faixa de radiação terahertz pode ser utilizada em diversas áreas. Na física, pode ser aplicada em espectroscopia de supercondutores e em astronomia há telescópios THz que investigam regiões espectrais para os quais a informação espectral completa não está disponível e experimentos laboratoriais são necessários. Atualmente estamos trabalhando na implementação da ótica do feixe, atualização do controle do sistema, caracterização dos elementos magnéticos e instalação do sistema de vácuo.

Magnetizações locais para um vidro de spins na rede hierárquica Ponte de Wheatstone Tridimensional.

Sebastião Tadeu de Oliveira Almeida
CBPF

Estudamos um sistema de vidro de spins na rede hierárquica conhecida como Ponte de Wheatstone Tridimensional, cuja a dimensão fractal é $d_f \approx 3,58$. Esta rede apresenta conexões entre os sítios internos, o que a torna uma aproximação melhor para uma rede cúbica do que redes da familia Migdal-Kadanoff. Inspirados no método recursivo introduzido de Morgado-Coutinho-Curado (MCC) em 1990, encontramos uma relação de recorrência que possibilita a determinação dos momentos magnéticos médios, ou seja, magnetizações locais, dos sítios internos da rede. Este poderoso método torna possível um estudo de diversas propriedades de sistemas magnéticos nesta rede. Apresentaremos as relações de recorrência e os primeiros resultados encontrados em um sistema na ausência de um campo externo com uma distribuição gaussiana para os acoplamentos.

Correlações clássicas e quânticas: Uma testemunha de discórdia

Thiago Pacheco Carneiro
CBPF

A partir da análise da testemunha de discórdia quântica proposta por Yu et al. (Witnessing the quantum discord of all the unknown states, 2011) e à luz da testemunha de classicalidade de Maziero e Serra (Classicality witness for two-qubit states, 2011), propomos novas testemunhas de classicalidade e de discórdia quântica.

Two dimensional gravity as integrable system

Thiago Velozo Trufini
UNB

We review the approach to two-dimensional gravity from the point of view of integrable systems. Such two-dimensional gravitational models naturally appear in the description of series of phenomena, and provide an interesting testing ground for understanding the quantum theory. The two-dimensional gravity, coupled to a dilaton field, can be shown to be an integrable system in the classical theory, with very rich and non-trivial structure. The presence of the integrable structure makes it possible to use the powerful machinery of the inverse scattering method to understand exact classical solutions, as well as proceed with quantization. We discuss a number of subtleties and features that are present in two-dimensional gravity and absent in other integrable models. We demonstrate that in the theory of two-dimensional gravity coupled with the dilaton field the algebra of monodromy matrices becomes well-defined. We show that the essential reason for that is the fact that the spectral parameter, for consistency of the theory, develops a space-time dependence (unlike the other known integrable models), and is related to the dilaton field through a specific expression. It can be shown that due to this non-trivial dependence of the spectral parameter on the dilaton field, the ambiguities are not present in the algebra of monodromy matrices. This opens a new possibility to proceed with quantization of the two-dimensional gravity, utilizing well-developed techniques of quantum inverse scattering method.

Anotações

Premiação

Dia I - Segunda-Feira - 30/07/2012

Excelente

Apresentador:

Título:

Muito Bom

Apresentador:

Título:

Bom

Apresentador:

Título:

Por favor, apenas entregue esta página para a comissão organizadora caso tenha assistido todas as apresentações do dia.

O objetivo da comissão organizadora ao conceder esta premiação é incentivar a participação e não fomentar uma competição entre os estudantes. Não serão, portanto, concedidos certificados aos trabalhos premiados.

Por se tratar de um evento organizado pelos estudantes e para os estudantes, que visa estimular a cooperação e enriquecer a nossa formação acadêmica, a comissão organizadora concordou que as exposições deveriam ser avaliadas pelos participantes, incluindo aí os membros da comissão, que farão suas escolhas com o mesmo peso dos demais participantes e não concorrerão aos prêmios. Esta decisão serve a um propósito duplo: incentivar a interação entre estudantes de áreas de pesquisa distintas e nos instrumentalizar no processo de avaliação por pares.

Premiação

Dia II - Terça-Feira - 31/07/2012

Excelente

Apresentador:

Título:

Muito Bom

Apresentador:

Título:

Bom

Apresentador:

Título:

Por favor, apenas entregue esta página para a comissão organizadora caso tenha assistido todas as apresentações do dia.

O objetivo da comissão organizadora ao conceder esta premiação é incentivar a participação e não fomentar uma competição entre os estudantes. Não serão, portanto, concedidos certificados aos trabalhos premiados.

Por se tratar de um evento organizado pelos estudantes e para os estudantes, que visa estimular a cooperação e enriquecer a nossa formação acadêmica, a comissão organizadora concordou que as exposições deveriam ser avaliadas pelos participantes, incluindo aí os membros da comissão, que farão suas escolhas com o mesmo peso dos demais participantes e não concorrerão aos prêmios. Esta decisão serve a um propósito duplo: incentivar a interação entre estudantes de áreas de pesquisa distintas e nos instrumentalizar no processo de avaliação por pares.

Premiação

Dia III - Quarta-Feira - 01/08/2012

Excelente

Apresentador:

Título:

Muito Bom

Apresentador:

Título:

Bom

Apresentador:

Título:

Por favor, apenas entregue esta página para a comissão organizadora caso tenha assistido todas as apresentações do dia.

O objetivo da comissão organizadora ao conceder esta premiação é incentivar a participação e não fomentar uma competição entre os estudantes. Não serão, portanto, concedidos certificados aos trabalhos premiados.

Por se tratar de um evento organizado pelos estudantes e para os estudantes, que visa estimular a cooperação e enriquecer a nossa formação acadêmica, a comissão organizadora concordou que as exposições deveriam ser avaliadas pelos participantes, incluindo aí os membros da comissão, que farão suas escolhas com o mesmo peso dos demais participantes e não concorrerão aos prêmios. Esta decisão serve a um propósito duplo: incentivar a interação entre estudantes de áreas de pesquisa distintas e nos instrumentalizar no processo de avaliação por pares.

Críticas e Sugestões

Escreva aqui suas críticas e sugestões sobre o evento. Entregaremos à comissão organizadora do próximo ENAF.