

**XIII Encontro Nacional de Física de  
Partículas  
e  
Campos**

de 16 a 20 de setembro de 1992  
Caxambu - MG

XIII Encontro Nacional de Física de  
Partículas  
e  
Campos

Programa

e

Resumos

## XIII Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos

### Comissão Organizadora

- ◆ Bruto Max Pimentel Escobar (IFT/UNESP)
- ◆ Carlos Ourivio Escobar (IFUSP)
- ◆ Carlos Augusto Romero Filho (UFPB)
- ◆ Horácio O. Girotti (UFRGS)
- ◆ José de Sá Borges Filho (UFRJ)
- ◆ Luiz Carlos Santos Oliveira (CBPF)
- ◆ Marcos Duarte Maia (UNB)
- ◆ Ronald Cintra Shellard (PUC/RJ)

### Fontes Patrocinadoras

- ◆ CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- ◆ FAPERJ - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
- ◆ FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
- ◆ FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

### Organização e Produção

- ◆ Sociedade Brasileira de Física  
Claudia Malzone  
Fernando Luiz C. S. Braga  
Hector Mauricio Gatica  
Maria Aparecida B. P. Gennari  
Neusa Lucas Martin

## ÍNDICE

◆ Horário e Programação das Atividades.....	5
◆ Comunicações Orais	
Física Experimental de Altas Energias: Aceleradores e Raios Cósmicos.....	9
Fenomenologia.....	19
Teoria de Campos.....	29
Cosmologia / Gravitação e Teoria de Campos.....	43
◆ Painéis.....	55
◆ Lista de Participantes.....	75

## PROGRAMA

### Quarta feira, 16/09/92

12:00 - Saída dos ônibus para Caxambu  
São Paulo - IFUSP  
Rio de Janeiro - CBPF

### Quinta-feira, 17/09/92

- 09:00 - "Dallas' 92" - Profs. João Carlos dos Anjos (CBPF)  
Sergio Ferraz Novaes (IFT/UNESP)
- 10:00 - Comunicações Orais  
Física Experimental de Altas Energias: Aceleradores e Raios Cósmicos  
Fenomenologia  
Teoria de Campos  
Cosmologia / Gravitação e Teoria de Campos
- 11:10 - Café
- 11:30 - Palestras Paralelas  
"Produção de Charme" Prof. João R. T. de Mello Neto (CBPF-UERJ)  
"Efeitos Topológicos em Relatividade Geral" Prof. Valdir Barbosa Bezerra (UFPB).
- 12:30 - Almoço
- 15:00 - "Bremnstrahlung, Efeito Fulling-Davies-Unruh, Radiação Hawking, Gravitação Semi-Clássica" George Matsas (IFT/UNESP)
- 16:10 - Comunicações Orais  
Física Experimental de Altas Energias: Aceleradores e Raios Cósmicos  
Fenomenologia  
Teoria de Campos  
Cosmologia / Gravitação e Teoria de Campos
- 17:10 - Abertura da Sessão de Painéis - café
- 19:00 - Jantar
- 21:00 - Mesa Redonda: Ondas Gravitacionais

## Sexta-feira, 18/09/92

- 09:00 - "Introdução às Algebras  $W_\infty$  e Aplicações" Prof. A. H. Zimerman (IFT/UNESP)
- 10:10 - Comunicações Orais  
Física Experimental de Altas Energias: Aceleradores e Raios Cósmicos  
Fenomenologia  
Teoria de Campos  
Cosmologia / Gravitação e Teoria de Campos
- 11:10- Café com painéis
- 11:30 - Palestras Paralelas  
"The Structure of Gauge Theories in Lagrangian and Hamiltonian Formalism"  
Prof. D. M. Gitman (IFUSP)  
"Dallas' 92" Participantes Brasileiros na Conferência
- 12:30 - Almoço
- 15:00 - "Eletrodinâmica Quântica em Cavidades: Micromasers, medidas não demolidoras e Gato de Schroedinger" Prof. Luis Davidovich (PUC/RJ)
- 16:10 - Comunicações Orais  
Física Experimental de Altas Energias: Aceleradores e Raios Cósmicos.  
Fenomenologia  
Teoria de Campos  
Cosmologia / Gravitação e Teoria de Campos
- 17:10 - Café com painéis
- 17:30 - Palestras Paralelas  
"Violação CP" Prof. Carlos Ourivio Escobar (IFUSP)  
"Estados ligados de dois elétrons em QED (2+1) dimensões"  
Prof. Marcelo Otávio Caminha Gomes (IFUSP)
- 19:00 - Jantar
- 21:00 - Mesa Redonda: Fomento à Pesquisa no Brasil

## Sábado, 19/09/92

- 09:00 - "Intimidades del Factorial de 3" Prof. Carlos Garcia Canal (Univ. La Plata)
- 10:10 - Comunicações Orais  
Física Experimental de Altas Energias: Aceleradores e Raios Cósmiticos  
Fenomenologia  
Teoria de Campos  
Cosmologia / Gravitação e Teoria de Campos
- 11:10 - Café com painéis
- 11:30 - Palestras Paralelas  
"Eletrodinâmica Estocástica (SED) e Eletrodinâmica Quântica (QED) em Cavidades"  
Prof. Humberto de Menezes França (IFUSP)  
A ser anunciada  
Prof. Luis Epelle (Univ. La Plata)
- 12:30 - Almoço
- 15:00 - "Finite Supersymmetric Theories" Prof. Olivier Piguet (Universite de Geneve)
- 16:10 - Comunicações Orais  
Física Experimental de Altas Energias: Aceleradores e Raios Cósmiticos  
Fenomenologia  
Teoria de Campos  
Cosmologia / Gravitação e Teoria de Campos
- 17:10 - Café com painéis
- 17:30 - Palestras Paralelas  
"Possibilidade de estudar Física Eletrofraca observando intervalos de rapidez"  
Prof. Adriano Antonio Natale (IFT/UNESP)  
"Structure of Vacuum of Einstein Yang-Mills Coupled System"  
Prof. Dimitri Galtsov (IME-UNICAMP)
- 19:00 - Jantar
- 21:00 - Assembléia

## Domingo, 20/09/92

- 09:00 - Saida dos ônibus para São Paulo e Rio de Janeiro

# Física Experimental de Altas Energias: Aceleradores e Raios Cósmicos

## Coordenadores:

17/09/92, Quinta-feira: Marcia Begalli (PUC/RJ)

18/09/92, Sexta-feira: Renata Zukanovich (IFUSP)

19/09/92, Sábado: Miguel Luksys (UFBA/IFUSP)



17/9 - 10:10

FLUXO DE CARGA NA DIFRAÇÃO-DISSOCIAÇÃO DE FEIXES DE  $\pi^+$  E  $K^+$  EM ALVOS DE PROTONS A 250 GeV/c. Anna Maria Freire Endler, Luiz Carlos Santos de Oliveira, Edgar Corrêa de Oliveira e

Emil de Lima Medeiros (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas-CBPF, Rio de Janeiro, RJ) Colaboração NA22.

Neste trabalho investigamos o fluxo de carga no centro de massa do sistema difrativo do feixe (Gottfried-Jackson G.J.) e fazemos comparações com os modelos fenomenológicos existentes FRITIOF, QGSM (Quark Gluon String Model) e DPM (Dual Parton Model). Os dados mostram uma tendência maior de carga no hemisfério dianteiro neste sistema e tentamos avaliar se este é um efeito dinâmico ou puramente cinemático.

17/9 - 10:30

USO DE REDES NEURAIS NO ESTUDO DE MÉSONS B ANDRÉ SZNAJDER (LAFEX-CBPF), RONALD SHELLARD (PUC-RJ)

Discutimos neste trabalho, o uso de redes neurais para a identificação de mésons B. Usamos o programa Jetnet para identificar características topológicas de eventos hadrônicos produzidos no decaimento da partícula  $Z^0$ . Apresentamos também resultados obtidos usando informação sobre os vértices dos produtos de decaimento do  $Z^0$ .

17/9 - 10:50

ESTUDO EXPERIMENTAL DO DECAIMENTO RADIATIVO DE HIPERONS

Autores: I. F. Albuquerque, C. O. Escobar, P. Gouffon,  
R. Z. Funchal, J. R. Mahon, M. Luksys\*

Instituto de Física da Universidade de São Paulo  
\*Departamento de Física, Universidade Federal da Paraíba

São apresentados resultados parciais da análise dos dados da experiência E761 relativos ao decaimento radiativo do híperon Omega negativo. O objetivo é determinar a razão de ramificação ou um valor para o limite superior.

Valores preliminares para o fracionamento do feixe secundário também são apresentados como parte do estudo da física de produção de híperons em colisões de prótons de alta energia com um alvo de cobre.

17/9 - 16:10

ESTUDO DO FLUXO INTEGRAL HADRÔNICO NA ATMOSFERA  
DETECTADO EM CÂMARAS DE EMULSÃO.

J. Bellandi, C.G.S. Costa, R.J.M. Covolan, C. Dobrigkeit, M.M. Guzzo, L.M. Mundim  
e C.A.B. Salles da Costa.

Departamento de Raios Cômicos e Cronologia, I F G W - UNICAMP.

Analisamos o fluxo integral hadrônico da radiação cômica através da solução das equações de difusão para a cascata hadrônica induzida por um único nucleon na atmosfera, assumindo três diferentes modelos para a função de produção múltipla de píons. Descrevemos os dados experimentais para a família denominada Urso Maior, detectada em câmaras de emulsão expostas no Mt. Chacaltaya (Bolívia, 5.200m) pela Colaboração Brasil-Japão. Discute-se com especial atenção a consistência das distribuições de densidade de rapidez obtidas através dos três modelos de produção múltipla, com dados de aceleradores na região do ISR e Collider. Finalmente, estes modelos são analisados com respeito à dependência da inelasticidade média com a energia.

17/9 - 16:30

CARACTERÍSTICAS DA PRODUÇÃO DE MÊSONS  $D^{*\pm}$  EM COLISÕES HADRON-NÚCLEO A 250 GeV/c. Sandra Amato e Jussara Marques de Miranda, CBPF.

O experimento E769 do Fermilab, usando feixe composto por prótons, píons e káons de 250 GeV/c incidentes em folhas finas de Be, Al, Cu e W, mediu as distribuições em  $x_F$  e  $p_T^2$  do  $D^{*\pm}$ . As medidas se basearam em  $351 \pm 16$  eventos no canal de decaimento  $D^0 \pi^\pm$ ,  $D^0 \rightarrow K^\mp \pi^\pm$  e  $232 \pm 13$  eventos no canal  $D^0 \pi^0$ ,  $D^0 \rightarrow K^\mp \pi^\pm \pi^0$ . A estas distribuições foram ajustadas as curvas  $A(1-x_F)^n$  e  $Be^{-bp_T^2}$ . e obteve-se  $n = 3.84 \pm 0.20 \pm 0.06$  e  $b = 0.748 \pm 0.034 \pm 0.009 \text{ GeV}^{-2}$  para o primeiro canal de decaimento, e  $n = 4.14 \pm 0.31 \pm 0.03$  e  $b = 0.68 \pm 0.06 \pm 0.03 \text{ GeV}^{-2}$  para o segundo. Não observamos um efeito *leading particle* significativo como foi sugerido por experimentos anteriores. Determinamos a dependência da seção de choque total com o número de massa como sendo  $A^{0.96 \pm 0.05 \pm 0.04}$ . Esta é a maior amostra disponível de  $D^{*\pm}$  produzidos com feixe de hádrons.

17/9 - 16:50

TEST OF  $\mu - e$  UNIVERSALITY IN THE MEDIUM-ENERGY REGION (0-50 MeV) WITH NEUTRAL CURRENT NEUTRINO CROSS-SECTIONS FROM DECAY OF STOPPED COSMIC MUONS

Bardo Bodmann, Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Campus do Vale, 91500, Porto Alegre, RS.

Neutrino reactions of both the neutral and charged current type have already been detected with the KARMEN\* Detector at the SNS source ISIS at the Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, England. A second neutrino source e. g. the decay of stopped cosmic muons is used to test  $\mu - e$  universality in a pure weak interaction via the cross-sections of the two neutrino flavors  $\nu_e, \nu_\mu$  and the respective antiparticles. A preliminary test (results of beam dump neutrino cross-sections) proved equality of the respective coupling constants. Better results can be achieved using neutrinos from cosmic muon decay thus reducing almost all background.

\* Karlsruhe Rutherford Medium-Energy Neutrino Experiment

17/9 - 17:30

### Simulação da E781: uma experiência com GEANT

Renata Zukanovich Funchal, Universidade de São Paulo - I.F.U.S.P.

Estamos escrevendo no I.F.U.S.P. o programa de simulação da experiência E781-SELEX para o estudo de produção e decaimento de bárions charmosos. O detector SELEX (Segmented Large  $X_F$  baryon spectrometer) é um detector bastante complexo possuindo cerca de 16 sub-sistemas: detectores de silício-strip (BSSD,VSSD, DSSD,LASD,TRSD), hodoscópios, detectores de fótons, RICH, pixel detector, câmaras proporcionais multifilares (DPWC,LPWC), câmaras de arrasto (LADC,DDCH,VEE), detectores de radiação de transição e um calorímetro de nêutrons. Uma simulação completa levando em conta aceitação geométrica, eficiência dos diversos sub-sistemas, interações entre partículas e os diversos materiais, interações secundárias, é pois absolutamente necessária. O pacote GEANT do CERN foi escolhido pela colaboração para ser o "frame" de tal simulação. Descreverei rapidamente a forma geral de nosso programa de simulação e nossa experiência com GEANT.

17/9 - 17:50

### PRESENT STATUS AND PRELIMINARY RESULTS OF LVD EXPERIMENT \* LVD COLLABORATION

O experimento LVD, em funcionamento no laboratório do Gran Sasso, Itália, consiste de aproximadamente 1.8 Kton de cintilador líquido, com principal objetivo de detecção de nêutrons de supernovas. O experimento é dividido em cinco torres, a primeira das quais se encontra em funcionamento, com um total de 360 ton de cintilador.

Descreve-se a montagem experimental e discutem-se os objetivos e a física que se pretende fazer com este detector. A primeira torre completa está em funcionamento desde junho de 1992, são mostrados aqui os resultados preliminares obtidos até agora e com base neles é feita uma análise do desempenho do detector.

\*A lista completa dos autores e das instituições está em anexo.

17/9 - 18:10

### ESPECTRO DE ENERGIA DE NEUTRINOS ATMOSFÉRICOS ( $E \geq 1\text{TeV}$ )

Helio Manoel Portella\*, Francisco Mendes de Oliveira Castro\*,  
Neusa Amato\*, Regina Helena Cezar Maldonado\*, Alcides Gomes\*,

Lucimã Rocha\*, Carlos Eduardo Campos Lima\*, Joana D'Arc Lopes\*, Cristine Ferreira\*, Alan Monteiro\*, Alessandra Pacheco\*; \*Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas-CBPF, Rio de Janeiro-RJ; \*Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense-UFF, Niterói, Rio de Janeiro-RJ

O fluxo vertical de nêutrons ( $E \geq 1\text{TeV}$ ) é calculado analiticamente levando-se em conta as desintegrações na atmosfera dos píons, kaons e dos mésons e bárions charmosos.

A influência dos decaimentos do charme e do hiperon no fluxo diferencial de nêutrons é estimada. Para energias acima de  $20\text{TeV}$  o fluxo de "prompt" nêutrons (nêutrons originados do  $D^0$  e  $\Lambda^*$ ) é maior que o fluxo convencional de nêutrons (nêutrons originados dos píons e kaons).

Nossos resultados teóricos dependem fortemente da composição do espectro primário de raios cósmicos, da cinemática relativística dos decaimentos das diferentes partículas em muons e das distribuições de energias dessas partículas originadas das interações hadrônicas a altas energias entre os raios cósmicos primários e núcleos de elementos químicos presentes na atmosfera terrestre.

18/9 - 10:10

PROGRAMA DE TRABALHO DO GRUPO LAFEX(CBPF)/PUC-Rio NA COLABORAÇÃO DELPHI. Marcia Begalli (PUC-Rio), Miriam Gandelman (CBPF), Edmilson Monganotti (CBPF), María Elena Pol (CBPF), Itzhak Roditi (CBPF), Denison de Souza Santos (PUC-Rio), Bruno Schulze (CBPF), Ronald Cintra Shellard (PUC-Rio).

Apresentamos as linhas de trabalho do grupo LAFEX (CBPF)/PUC-Rio no experimento DELPHI em três áreas principais: a) Detetor de Microvértice; b) Gatilho e aquisição de dados do experimento; c) "Software off-line", descrevendo as atividades já realizadas pelo grupo e planos futuros.

Discutimos também as linhas de trabalho na análise dos dados produzidos pelo experimento.

18/9 - 10:30

ESTUDO DE FÓTONS ISOLADOS NO DECAIMENTO DO  $Z^0$ . Marcia Begalli (PUC-Rio), Itzhak Roditi (CBPF), Ronald Cintra Shellard (PUC-Rio).

Apresentamos a secção de choque diferencial para a radiação de estado final de quarks primários extraída do estudo da produção de fótons isolados, medidos pelo experimento DELPHI no LEP. Discutimos também as consequências desta medida para a existência de fenômenos anômalos, que estejam em discordância com o modelo padrão.

18/9 - 10:50

PROCURA DOS BÓSONS DE HIGGS NO DECAIMENTO DO  $Z^0$ . Marcia Begalli (PUC-Rio), Itzhak Roditi (CBPF), Ronald Cintra Shellard (PUC-Rio).

Descrevemos a análise dos dados obtidos pelo experimento DELPHI em 1990 e 1991, em busca da presença de um bóson de Higgs do Modelo Padrão.

Discutimos os canais analisados, em particular os decaimentos  $Z^0 \rightarrow H\nu\nu$ ,  $\rightarrow H e^+ e^-$ ,  $H\mu^+ \mu^-$  e  $H\tau^+ \tau^-$ . Discutimos também a possibilidade de uso do canal  $Z^0 \rightarrow H\chi$ . Serão apresentados os limites obtidos na massa do Higgs.

18/9 - 16:10

O DETECTOR DE MÚONS E HÁDRONS DE EAS-TOP

M. Aglietta<sup>1</sup>, B. Alessandro<sup>2</sup>, F. Arneodo<sup>2</sup>, L. Bergamasco<sup>3</sup>, A. Campos Fauth<sup>4</sup>, C. Castagnoli<sup>5</sup>,  
A. Castellina<sup>1</sup>, C. Cattadori<sup>2</sup>, A. Chiavassa<sup>3</sup>, G. Cini<sup>3</sup>, B.D'Ettore Piazzoli<sup>5</sup>, W. Fulgione<sup>1</sup>,  
P. Galeotti<sup>3</sup>, P.L. Ghia<sup>2</sup>, G. Mannocchi<sup>1</sup>, C. Morello<sup>1</sup>, G. Navarra<sup>3</sup>, L. Riccati<sup>2</sup>, O. Saavedra<sup>3</sup>,  
G.C. Trinchero<sup>1</sup>, P. Vallania<sup>1</sup> e S. Vernetto<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Istituto di Cosmo-Geofisica del CNR

<sup>2</sup>Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

<sup>3</sup>Istituto di Fisica dell'Università di Torino

<sup>4</sup>Instituto de Física 'Gleb Wataghin'-UNICAMP

<sup>5</sup>Dipartimento di Scienze Fisiche dell'Università di Napoli

O detector tem 144 m<sup>2</sup> de superfície sensível e está localizado nos Laboratórios do Gran Sasso, Itália, a 2005 metros acima do nível do mar. Atualmente conta com dez camadas de câmaras streamer para a trajetografia de múons,  $E_{\mu} > 2$  GeV, e cinco camadas de câmaras proporcionais para a calorimetria hadrônica,  $E_h > 50$  GeV. Apresentaremos os primeiros resultados obtidos com a trajetografia de múons e com uma camada do calorímetro hadrônico (900 canais de adc).

18/9 - 16:30

ESTUDO DA ANISOTROPIA E FONTES DE RADIAÇÃO CÔSMICA EM LATITUDES ANTÁRTICAS.

A.R.P. Biral, J.A. Chinellato, A.C. Fauth, E. Kemp, M.A. Leigui O., H. Nogima, R. C. Rigitano, L.G. dos Santos, E.L.F. da Silva, N.M. Silva, M.C. Souza Jr., E. Tamura, A. Turtelli Jr. - Universidade Estadual de Campinas - IFGW - DRCC.

O grupo de Léptons (DRCC - IFGW - UNICAMP), mantém um telescópio de partículas na Estação Antártica Comandante Ferraz.

Serão apresentados resultados sobre a anisotropia obtidos através de análise harmônica (em 1<sup>a</sup> ordem).

Também serão mostrados resultados da análise ON-OFF feita nas regiões dos seguintes objetos: Centauro X-3, LMC X-4 e SN1987A.

18/9 - 16:50

O EFEITO SOMBRA EM RAIOS CÔSMICOS DE ALTA ENERGIA

A.R.P. Biral, J.A. Chinellato, A.C. Fauth, E. Kemp, M.A. Leigui O., H. Nogima, R.C. Rigitano, L.G. dos Santos, E.L.F. da Silva, N.M. Silva, M.C. Souza Jr., E. Tamura, A. Turtelli Jr. - Universidade Estadual de Campinas - IFGW - DRCC.

Chama-se de efeito sombra a diminuição do fluxo de raios cósmicos nas direções de sol e lua. Baseado neste efeito podemos avaliar diretamente a resolução angular de detectores de radiação cósmica na superfície terrestre.

Descreveremos o método utilizado no caso do experimento EASCAMP e apresentaremos resultados preliminares.

19/9 - 10:25

**CALIBRAÇÃO DO SINAL DE DETETORES PLÁSTICOS COM NÚMERO DE PARTÍCULAS E DETERMINAÇÃO DO CENTRO DE CHUVEIROS ATMOSFÉRICOS EXTENSOS.**

A.R.P.Biral, J.A.Chinellato, A.C.Fauth, E.Kemp, M.A.Leigui O., H.Nogima, R.C.Rigitano, L.G.dos Santos, E.L.F.da Silva, N.M.Silva, M.C.Souza Jr., E.Tamura, A.Turtelli Jr. - Universidade Estadual de Campinas - IFGW - DRCC.

O grupo de Leitores do Depto. de Raios Cósmicos do IFGW/Unicamp mantém um experimento para a detecção de chuviscos atmosféricos extensos (CAE).

Utilizando-se de um sistema de aquisição acoplado um detetor a cintilador plástico com um módulo streamer, foi possível determinar através da reconstrução de traços a localização dos eventos no plano do cintilador.

Apresentamos um estudo da resposta dos cintiladores plásticos à passagem de partículas sob diversas condições geométricas com finalidade de aumentar a precisão na determinação do centro dos CAE's.

19/9 - 10:10

**MEDIDA DAS PROPRIEDADES DOS QUARKS  $b$  PRODUZIDOS NO DECAIMENTO DO  $Z^0$ .**

Marcia Begalli (PUC-Rio), Ithzak Roditi (CBPF), Ronald Cintra Shellard (PUC-Rio).

Várias propriedades dos quarks  $b$  produzidos pelo decaimento do  $Z^0$  foram medidas pela colaboração DELPHI. Discutimos a vida média dos mésons  $B$  medidas pela análise das distribuições dos parâmetros de impacto de múons e hádrons com  $P_t$  grande. Discutimos também a fração de decaimento dos  $Z^0$  em  $b$ 's usando várias técnicas complementares. Apresentamos ainda a medida da assimetria frente-verso do par  $b\bar{b}$ . Estas medidas são baseadas em dados coletados em 1990 e 1991 por DELPHI.

19/9 - 10:55

**CARACTERIZAÇÃO DE UMA MISTURA DE GÁS PARA TUBOS STREAMER.**

A.R.P.Biral, J.A.Chinellato, A.C.Fauth, E.Kemp, M.A.Leigui O. H.Nogima, R.C.Rigitano, L.G. dos Santos, E.L.F. Silva, N.M.Silva, M.C.Souza Jr., E.G.Souza Luna, E.Tamura, A.Turtelli Jr. - Universidade Estadual de Campinas - IFGW - DRCC.

É estudada uma mistura de gás alternativa para uso nos tubos streamer de secção transversal  $1 \times 1 \text{ cm}^2$ . O objetivo principal é a substituição da mistura padrão de Argônio/Isobutano, devido ao seu alto custo. Uma ótima opção foi encontrada em uma mistura de Argônio/isobutano/ $\text{CO}_2$  que apresenta características de performance semelhantes às da mistura padrão.

19/9 - 16:10

RDDST e SIMULA: SOFTWARE PARA O EXPERIMENTO DELPHI. Ronald Cintra Shellard (PUC-Rio).

Apresentamos a estrutura, funções e limitações de dois programas desenvolvidos para a análise dos dados produzidos pelo detector DELPHI. O programa SIMULA foi desenvolvido originalmente com objetivos didáticos, mas mostrou-se útil no desenvolvimento de algoritmos de análise. O programa RDDST foi desenhado para superar algumas das dificuldades encontradas nas limitações dos recursos computacionais e, facilitar o trabalho de análise das DST de dados reais e Monte Carlo. Sua principal característica é a flexibilidade e rapidez.

19/9 - 16:30

ESTUDO TEÓRICO DE DETECTORES DE ONDAS GRAVITACIONAIS  
TIPO ANTENA RESSONANTE MASSIVA

Nadja Simão Magalhaes e Carlos Ovídio Escobar  
Inst. de Física da Univ. de SP

As ondas gravitacionais constituem uma previsão da Teoria da Relatividade Geral que ainda não foi confirmada experimentalmente. No momento, há diversos grupos de pesquisa em todo o mundo empenhados na detecção deste fenômeno, que apresenta uma série de dificuldades técnicas a serem superadas. Nesta comunicação será apresentada uma proposta para a otimização de detectores de ondas gravitacionais tipo antena ressonante massiva baseada na utilização de filtros adequados para cada tipo de sinal e de ruído. O procedimento é particularmente indicado para a detecção de sinais contínuos, de faixa estreita, tais como os emitidos por pulsares.

19/9 - 16:50

LIMITES QUÂNTICOS PARA DETECTORES DE SINAIS CLÁSSICOS FRACOS  
Léa Ferreira dos Santos (Instituto de Física-USP)

O problema da medida de sinais clássicos fracos em experiências macroscópicas sofreu grande desenvolvimento em parte devido as investigações experimentais e teóricas de detectores de ondas gravitacionais.

Hollenhorst mostrou em seu trabalho (Phys.Rev.D19,1669) utilizando os métodos da teoria quântica de detecção, que para um detector macroscópico, no caso uma antena gravitacional, com fator de qualidade infinito, o limite de sensibilidade depende fortemente do estado inicial do detector. Um resultado interessante é a possibilidade de superar o limite linear preparando a antena em um estado "squeezed".

Será apresentada a generalização deste trabalho para o caso em que a antena tenha um fator de qualidade finito (com dissipação portanto, e tenha acoplamento com um reservatório de maneira a estar sujeita a flutuações térmicas.

# Fenomenologia

## Coordenadores

17/09/92, Quinta-feira: Oscar Éboli (IFUSP)

18/09/92, Sexta-feira: Vicente Pleitez (IFT/UNESP)

19/09/92, Sábado: Gastão Krein (IFT/UNESP)



17/9 - 10:10

Produção de Quarks Exóticos no HERA

José A.M.Simões, Pedro P.Queiroz, Claudio M.Porto  
Instituto de Física - UFRJ

Neste trabalho discutimos possíveis extensões do Modelo Padrão, com a inclusão de novos Quarks. Analisamos os limites já existentes para estas partículas. Apresentamos também um estudo dos mecanismos de produção de Quarks Exóticos em colisões ep, bem como da possibilidade de sua detecção no acelerador HERA.

17/9 - 10:30

PRODUÇÃO DE LEPTOQUARKS EM ANÉIS DE COLISÃO e-e

Eduardo Gregoris - Instituto de Física Teórica.

Maurício B. Magro - Instituto de Física - USP.

Pedro G. Mercadante - Instituto de Física - USP.

Oscar J. P. Éboli - Instituto de Física - USP.

Sérgio Novaes - Instituto de Física Teórica.

Estudamos, no modelo de Abbot-Farhi, a produção de leptosquarks em anéis de colisão e-e. Usamos as funções de distribuição de quarks nos fótons gerados pelo processo de laser-back-scattering.

17/9 - 10:50

PRODUÇÃO DE BOSONS ANÔMALOS ESCALARES E/OU PSEUDO-ESCALARES  
EM COLISÕES  $e^+e^-$  EM ALTAS ENERGIAS E COLISÕES RELATIVÍSTICAS E  
PERIFÉRICAS DE IONS PESADOS

*Luis Dias Almeida*

*Departamento de Física da FURG  
96500-900 - Rio Grande - RS*

Investigamos a possibilidade de identificar contribuições anômalas na física de dois fótons através da produção de bósons anômalos escalares e/ou pseudo-escalares. Os processos considerados são  $e^+e^- \rightarrow e^+e^-l^+l^-$  e  $e^+e^- \rightarrow e^+e^- \gamma \gamma$  no CLIC e LEP II e  $Pb-Pb \rightarrow Pb-Pb-l^+l^-$  e  $Pb-Pb \rightarrow Pb-Pb-\gamma \gamma$  no LHC e SSC. Exigindo-se desvios superiores a 5% na secção de choque e uma taxa mínima de 100 eventos anômalos por ano, é possível testar lagrangianas efetivas e estimar o alcance da escala nestes aceleradores.

17/9 - 16:10

Mecanismo de GIM em Modelos  $SU(3)_L \times U(1)_N$   
J.C. Montero, F. Pisano e V. Pleitez  
Instituto de Física Teórica - UNESP São Paulo - SP  
(apresentado por V.P)

Mostramos que as correntes neutras acopladas ao  $Z^0$  que mudam sabor são suprimidas naturalmente em modelos com simetria de gauge  $SU(3)_L \times U(1)_N$ . As correntes neutras que não apresentam esta propriedade acoplam-se a um bóson neutro massivo,  $Z^0$ , cuja massa é da ordem da escala da quebra  $SU(3)_L \times U(1)_N \rightarrow SU(2)_L \times U(1)_Y$ .

17/9 - 16:30

### LIMITES DO VÉRTICE ANÔMALO $W^+W^-\gamma$ NO PROCESSO $e^+e^- \rightarrow \nu\bar{\nu}\gamma$

F. Marroquim<sup>1</sup>, A. Natale<sup>2</sup>, V. Pleitez<sup>2</sup> e M. D. Tonasse<sup>2</sup>

1 Instituto de Física - UFRJ

2 Instituto de Física Teórica - UNESP

Discute-se a possibilidade de se estabelecer limites sobre as contribuições anômalas do acoplamento  $W^+W^-\gamma$  que ocorre no processo  $e^+e^- \rightarrow \nu\bar{\nu}\gamma$ . Apresenta-se um cálculo da seção de choque diferencial desse processo, na região de altas energias, levando-se em conta contribuições devido aos momentos de dipolo magnético e de quadrupolo elétrico do  $W$ . Uma comparação do cálculo com os resultados experimentais poderá estabelecer limites sobre os termos anômalos desse vértice.

17/9 - 16:50

COMO OBTER UMA HAMILTONIANA EFETIVA INVARIANTE DE GAUGE À PARTIR DA QCD. Cesar Augusto Amaral Nunes. Instituto de Física da Universidade de São Paulo.

Separei os campos de glúons da lagrangiana da QCD em partes perturbativa e não-perturbativa. A parte não-perturbativa, representada pelo condensado de glúons de ordem mais baixa, gera modificações no propagador de um glúon e produz efeitos não simuláveis por um potencial efetivo. Tomando o limite não-relativístico mostro que a hamiltoniana obtida permite a descrição do espectro de mésons pesados de maneira invariante de gauge. Para a preservação da invariância é indispensável o uso de uma base onde quark e antiquark são conectados por uma matriz de transporte de cor. Nessa base estados quark-antiquark octetos em cor também são permitidos e uma expansão na parte quântica (perturbativa) é razoável.

17/9 - 17:30

ESPINORES DE WEYL-VAN DER WAERDEN E O CÁLCULO DE AMPLITUDES DE HELICIDADE. Ruben Aldrovandi, Dominique Spehler e Sérgio F. Novaes, Instituto de Física Teórica - UNESP.

O uso de espinores de Weyl-van der Waerden vem se tornando uma importante ferramenta no cálculo de amplitudes invariantes envolvendo um grande número de partículas. Estendemos esta técnica para os casos de partículas de spin  $3/2$  e  $2$  e aplicamos ao cálculo de processos no formalismo da gravitação fracamente acoplada à matéria.

17/9 - 17:50

### PION INTERFEROMETRY AT THE AGS

Sandra S. Padula and Miklos Gyulassy

At SPS energies, interferometry of negative pions produced in O+Au collisions seems to be adequately described by a hadronic resonance gas model, whose fractions were predicted by the Lund fragmentation model. The significative role of resonances together with the absence of any recent measurement of their fractions in high energy collisions inspired us to use interferometry as an indirect probe of their abundance. With this purpose we have previously analysed the preliminary data on pion correlations at 14.6 GeV/A obtained by the E-802 Collaboration at the AGS. The result, however, appeared to suggest the near absence of resonances in the AGS energy range. Recently, the final analysis of this experiment was released and we compare here these results to our calculation adapted to the new kinematic windows considered. We perform, for the first time, a two-dimensional  $\chi^2$  analysis of the theoretical correlation function compared to the experimental data points, versus  $q_T$  and  $q_L$ .

17/9 - 18:10

### O problema do decaimento leptônico do lepton $\tau$

C.O. Escobar\*, O.L.G. Peres<sup>†</sup>, V. Pleitez<sup>‡</sup> and R. Zukanowich Fenech<sup>§</sup>

\* Instituto de Física da Universidade de São Paulo,  
01488-970-São Paulo, SP, Brazil.

<sup>†</sup> Instituto de Física Teórica  
Universidade Estadual Paulista, Rua Pamplona, 145  
01405-900 São Paulo, SP, Brazil.

Representado por O.L.G. Peres

A inconsistência entre as medidas medidas da taxa de decaimento leptônico e a vida média do lepton  $\tau$  é um problema em aberto ainda. A análise das medidas das taxas de decaimento e a vida média deve ser feita apenas experimentalmente que medem ambas as grandezas. Avancamos a possibilidade que se uma discrepância real aparece em experiências mais precisas, soluções tais como a existência de três gerações do setor leptônico ou extensões do modelo padrão como a existência de apenas um neutrino direito podem resolver o problema.

18/9 - 10:10

O EFEITO MSW COM NEUTRINOS NÃO-MASSIVOS E SEM MIXING NO VÁCUO

Marcelo M. Guzzo

Departamento de Raios Cômicos - IFGW - UNICAMP

Analisa-se a possibilidade de se solucionar o Problema do Neutrino Solar através de ressonâncias de neutrinos intensificadas por interações com a matéria solar do tipo que trocam sabor. Incluem-se nesta discussão os dados recentes da colaboração GALLEX que sugerem uma revisão das soluções propostas anteriormente ao Problema do Neutrino Solar.

18/9 - 10:30

ISOSINGLET NEUTRAL HEAVY LEPTON PRODUCTION IN HIGH ENERGY  $e^- \gamma$  COLLISIONS

M.C. Gonzalez-Garcia - Physics Department, University of Wisconsin, Madison - USA.

O.J.P. Éboli - Instituto de Física da Universidade de São Paulo.

F. Halzen - Physics Department, University of Wisconsin, Madison - USA.

S.F. Novaes - Instituto de Física Teórica

We evaluate the potential for searching for isosinglet neutral heavy leptons (N), such as right handed neutrinos, in the next generation of  $e^+e^-$  linear colliders, paying special attention to contributions from the reaction  $\gamma e \rightarrow \bar{\nu} N$  initiated by photons from beamstrahlung and laser back scattering. We find that these mechanisms are both competitive and complementary to the standard  $e^+e^- \rightarrow \nu \bar{\nu}$  annihilation process for producing neutral heavy leptons in these machines and greatly extends the search range over HERA and LEP200.

18/9 - 10:50

IS THE CALAN-GROSS RELATION INDEED A CONSEQUENCE OF SPIN 1/2 PARTONS?

M. Anselmino<sup>1</sup>, F. Caruso<sup>2,3</sup>, E. Leader<sup>4</sup>, J. Soares<sup>2</sup>.

1. Dipartimento di Fisica Teorica dell'Università di Torino, Itália;
2. Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, RJ;
3. Instituto de Física da Universidade Estadual do Rio de Janeiro;
4. Birkbeck College, London.

The contribution of diquarks to the nucleon structure functions is discussed in the framework of the parton model, considering a more general case where also spin 1 and spin 0 diquarks are allowed inside unpolarized and polarized nucleons. The properties of the diquarks and of their form factors, required in order for the resulting scaling violations to be compatible with the observed ones, are discussed.

18/9 - 16:10

IMPLICAÇÕES DO RECENTE VALOR DE  $\sigma_{pp}^{\text{inel}}$  DO TEVATRON NA DEPENDÊNCIA DA INELASTICIDADE MÉDIA COM A ENERGIA. José Bellandi Filho, Carola Dobrigkeit, Luiz Martins Mundim Filho, José Montanha Neto, César Gustavo Silveira da Costa, Erica Emilia Leite. IFGW/UNICAMP. Utilizando-se o valor mais recente da seção de choque total antipróton-próton medido no Tevatron, calcula-se a seção de choque inelástica próton-ar, através do modelo de Glauber.

O resultado obtido, que apresenta boa concordância com dados de aceleradores para  $50 < E < 300$  GeV, é extrapolado para a região de energias super altas ( $E \gg 10^6$  GeV), e comparado com dados experimentais de raios cósmicos e com a parametrização de Liland.

Este resultado é utilizado então na análise da dependência da inelasticidade média com a energia, obtida a partir do fluxo nucleônico diferencial.

18/9 - 16:30

THRESHOLD EFFECTS ON HEAVY QUARK PRODUCTION IN  $\gamma\gamma$  INTERACTIONS.

Oscar J.P. Éboli - Instituto de Física, Univ. de São Paulo/Univ. Wisconsin, Madison

M.C. Gonzalez Garcia - Physics Department - Univ. of Wisconsin, Madison

F. Halzen - Physics Department - Univ. of Wisconsin, Madison

S.F. Novaes - Instituto de Física Teórica - Univ. Estadual Paulista

The exchange of gluons between heavy quarks produces in  $e^+e^-$  interactions results in an enhancement of their production near threshold. We study QCD threshold effects in  $\gamma\gamma$  collisions. The results are relevant to heavy quark production by beamstrahlung and laser back-scattering in future linear collider experiments. Detailed predictions for top, bottom and charm production are presented.

18/9 - 16:50

PION PENETRATION INTO A CHIRAL FUZZY BAG IN A SMEARED WAY

H. T. Coelho, Departamento de Física, Universidade Federal de Pernambuco, 50739. Recife, PE, e C. A. Z. Vasconcellos, Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Campus do Vale, 91500, Porto Alegre, RS.

We propose a chiral bag model for describing the coupling of pions to quarks at the bag surface. We make the surface fuzzy combined with a finite size of the pion. The pions are regarded as a Goldstone boson. Contrary to other models, the pion is allowed to penetrate into the bag in a smeared way.

18/9 - 17:10

UMA RELAÇÃO ENTRE O POMERON DA QCD E UMA MASSA EFETIVA DE GLUONS  
G. Krein, A.A. Natale (IFT/UNESP) e F. Halzen (Univ. Wisconsin-Madison)

Considera-se o Pomeron como uma troca de dois gluons não-perturbativos, onde o propagador do gluon não-perturbativo é descrito por uma solução aproximada da equação de Schwinger-Dyson, a qual contém uma massa gerada dinamicamente. Calcula-se a secção de choque total e diferencial elástica do espalhamento pp obtendo-se acordo com os dados experimentais para massas dos gluons  $m = (1.6 \pm 0.4) \Lambda_{QCD}$ , compatível com outras determinações desta massa.

19/9 - 10:10

### Um teste para a Teoria de perturbação quiral?

J. Sá Borges e FRASIMAS CBPF, RJ

A teoria de perturbação quiral possibilita a compensação da expansão dos férmions de Green de QED em potências dos momentos externos e dos mesões dos quarks com a expansão de Lagrangeana efetiva em número de laços de mesões.

Usando ChPT Kaiser e Heisenberg obtiveram a amplitude KTT em termos de 6 parâmetros livres dos termos de quarta ordem.

Mostramos que somente dois parâmetros são relevantes para a descrição do processo a baixas energias, usando resultados experimentais para decaimentos S.P.

19/9 - 10:30

OS SOLITONS DO MODELO DE SKYRME COM O TERMO DE MASSA DO PION.  
Juan Alberto Mignaco (DCP/CBPF) e Stenio Wulck (IF/UFRJ).

Damos os desenvolvimentos analíticos na origem e no infinito para a solução da equação de Euler-Lagrange do modelo em questão, e estudamos em função dos parâmetros relevantes as soluções correspondentes a número bariônico inteiro. Mostramos que a inclusão do termo de massa muda a topologia, e o espaço de configuração não é mais uma tri-esfera.

19/9 - 10:50

COMPOSITE VECTOR LEPTOQUARKS IN  $e^+e^-$ ,  $\gamma e$  AND  $\gamma\gamma$  COLLIDERS

J.E. Cieza Montalvo - Instituto de Física da Universidade de São Paulo.

P.J.P. Éboli - Instituto de Física da Universidade de São Paulo.

We study the signals for composite vector leptoquarks in  $e^+e^-$  (LEP II, NLC and CLIC) through their effects on the production of jet pairs, as well as their single and pair productions. We also analyze their production in  $\gamma e$  and  $\gamma\gamma$  collisions.

19/9 - 16:10

QUANTIZAÇÃO DO MODELO DE SKYRME EM SU(2)

F.M. STEFFENS, V.E. HERSCOVITZ e M.E. BETZ - UFRGS

Estuda-se a quantização do modelo de Skyrme em SU(2) como sistema vinculado, colocando o vínculo explicitamente no Lagrangeano clássico do sóliton rotante via multiplicador de Lagrange. O Hamiltoniano clássico e os parênteses de Dirac a seguir determinados, mostram-se compatíveis com os vínculos. Realizada, contudo, a quantização operatorial do sistema, verifica-se que para momentum hermitiano as relações de comutação e os vínculos não são compatíveis a menos que se adote uma forma simetrizada para o vínculo. Como resultado, obtém-se uma contribuição à massa estática inversamente proporcional ao momento de inércia.

19/9 - 16:30

EFEITOS DE VIBRAÇÃO NO SKYRMION

F.M. STEFFENS, V.E. HERSCOVITZ - UFRGS

Estuda-se o modelo de Skyrme em SU(2) com uma solução para o campo de píons que envolve, além das rotações, vibrações, recorrendo a uma variável que escala a variável radial. Discute-se a obtenção de resultados do modelo sigma não linear com vibração a partir da resolução da equação de Schrödinger associada à variável de vibração no modelo de Skyrme.

19/9 - 16:50

PRODUÇÃO DE PARES  $Z_L^+ Z_L^-$  E  $W_L^+ W_L^-$  EM ANÉIS DE COLISÃO  $e^+e^-$ , E  $\gamma\gamma$ .

O.J.P. Éboli - Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Estudamos o setor de quebra de simetria do modelo padrão através da análise da produção de pares  $Z_L^+ Z_L^-$  e  $W_L^+ W_L^-$ .

A análise dos efeitos de um setor de quebra de simetria fortemente interagente é feita utilizando-se "Chiral Perturbation Theory".



# Teoria de Campos

## Coordenadores

17/09/92, Quinta-feira: Dionisio Baseia Filho (UFPB)

18/09/92, Sexta-feira: José Abdalla Helayel Neto (CBPF)

19/09/92, Sábado: Victor de Oliveira Rivelles (IFUSP)

17/9 - 10:10

MODELOS EXATAMENTE SOLÚVEIS EM DUAS DIMENSÕES. Roland Köberle, IFQSC, Universidade de São Paulo

Discutimos modelos exatamente solúveis, i.e. os que possuem infinitas leis de conservação, mas que não são solúveis pelo Bethe-Ansatz.

Discutimos procedimentos gerais que devem possibilitar a solução neste caso e demonstramos no caso do modelo biquadrático de spin 1.

17/9 - 10:25

### SOBRE O SIGNIFICADO DO TERMO DE WESS-ZUMINO MÍNIMO

Alvaro de Souza Dutra - UNESP/Campus de Guaratingueta-DFQ

Discutimos o significado do termo de Wess-Zumino mínimo (WZM), recentemente proposto por Kye et al [Phys. Rev. D 43 (1991) 626 e Phys. Lett. B 268 (1991) 59]. Mostra-se que o único WZM relativisticamente aceitável corresponde a um bóson quiral de Floreanini-Jackiw calibrado. Isto é feito através do uso de um método baseado no formalismo de primeira ordem de Faddeev e Jackiw. Isto leva a conclusão que o verdadeiro mecanismo em ação é aquele do fechamento de famílias como ocorre no modelo padrão, e não o de um termo de Wess-Zumino no espírito de Faddeev-Shalashvili.

17/9 - 10:40

EXCITAÇÕES TOPOLÓGICAS, TIPO VÓRTICE, NA TEORIA SINE-MAXWELL NÃO LOCAL EM (2+1)D:

E.C.Marino (Departamento de Física - PUC/Rio)

F.I.Takakura (Departamento de Física - UFJF)

Neste trabalho, demonstramos a existência de excitações topológicas tipo vórtice com energia finita na teoria sine-Maxwell não local em (2+1)D. Este fato até então era desconhecido em uma teoria sem campo de Higgs para a estabilização dos vórtices. - Mostramos que o caráter não local da teoria, bem como a não linearidade tipo cosseno são fundamentais para que isto ocorra.

17/9 - 10:55 .

A ORIGEM DAS DIVERGÊNCIAS EM EDQ. CERAÇÃO DE MASSA PARA FÉRMIONS E BÓSONS SEM ESCALARES.

Manoelito Martins de Souza - UFES

As teorias quânticas de campo (EDQ e suas generalizações não abelianas) apresentam divergências por permitir a interação entre um campo e seu próprio passado e/ou futuro. Mostramos que, se expressas em um formalismo de explícita causalidade que não permite tais interações, estas teorias se tornam finitas. A demonstração é feita para a EDQ por um processo diagramático simples, embora possa ser feita analiticamente, com todo rigor, e para outras teorias de gauge.

2) Renormalizabilidade em teorias não abelianas requer que as massas sejam introduzidas na Lagrangeana através dos chamados processos espontâneos de quebra de simetria, em geral com a introdução de campos (escalares) ou interações não observados. Num formalismo de causalidade explícita, embora as teorias sejam finitas, os campos devem também ser introduzidos na Lagrangeana como campos de massa nula, mas suas massas surgem naturalmente por um simples processo de diagonalização (mudança de base) e sem necessidade de inclusão de nenhum campo ou parâmetro extra. Como exemplo, mostramos como o setor completo de gauge (incluindo  $M_Z$ ,  $M_W$ ,  $\theta_W$ , etc) da Lagrangeana de Weinberg-Salam é gerada a partir de  $L = -1/4 F_{\mu\nu}^a F^{\mu\nu a}$ ,  $a=1, 2, 3, 4$ .

17/9 - 16:10

PÓLOS FANTASMAS EM TEORIAS DE CAMPOS E O FATOR DE FORMA

DE SUDAKOV, Gastão Krein (IFT-UNESP) e Marina Nielsen (IFUSP)

O problema de pólos fantasmas em propagadores é um problema antigo em teorias quânticas de campos relativísticas. Especificamente, o problema se refere ao aparecimento de pólos complexos nos propagadores quando se resolve aproximadamente as equações de movimento para estes. Estas singularidades são chamadas de fantasmas porque teoremas gerais garantem que as únicas singularidades devem estar localizadas sobre o eixo real. O aparecimento dos fantasmas apresentam sérios problemas em aplicações fenomenológicas envolvendo as interações fortes, tais como no espalhamento hádron-hádron e em teorias relativísticas de muitos corpos. Nesta comunicação, consideramos as correções de vértice em teorias envolvendo mésons vetoriais (fator de forma de Sudakov). Mostramos que a inclusão destas correções elimina o aparecimento de fantasmas tanto nos propagadores dos mésons quanto nos propagadores dos bárions. As implicações disto para a construção de modelos relativísticos envolvendo a interação forte são discutidas.

17/9 - 16:25

COVARIANT AND NON-COVARIANT GAUGE PROPAGATORS THROUGH ANALYTIC CONTINUATION

B.M.Pimentel, A.T.Suzuki, and J.L.Tomazelli

Instituto de Física Teórica, Universidade Estadual Paulista

The principle of analytic continuation can be used to derive causal distributions for covariant propagators. We apply this principle as a guideline for deriving continued causal distributions for the light-cone gauge. Generalization to other non-covariant algebraic propagators is considered and some general conclusions are discussed.

17/9 - 16:40

NEUTRON IN THE MAGNETIC FIELD OF A LINEAR CONDUCTOR CARRYING CURRENT: AN EXAMPLE OF A WIGNER PARASTATISTICAL HYDROGEN LIKE SYSTEM: Jambunatha Jayaraman (Dept<sup>o</sup> de Física (CCEN), Universidade

de Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa-PB, 58.059; E-Mail CENFI51 @ BRUFPP) R.L. Rodrigues (Dept<sup>o</sup> de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, Campus V, Cajazeiras-PB, 58.900; Fax (083) 531 2147) e A.N. Vaidya (Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro-RJ; E-Mail IFT10034 at UFRJ) In a recent work Beckers and Debergh purport to construct a model describing a 1-dimensional parastatistical Hydrogen atom by making use of a super-realization given by Jayaraman and Rodrigues (J.Phys.A:Math.Gen.23,3123(1990)) for Wigner's paraquantization procedure. We make a critic of their work as it turns out that the effective commutation relation used between the canonical variables in their model is not really the Wigner's parastatistical one. Thus their phenomenological interpretation of the Wigner parameter as one related to the quantum defect (Kostelecky and Nieto, Phys. Rev. A32, 3243(1985)) cannot be held as correct. We demonstrate however that an intrinsic example of a Wigner parastatistical Hydrogen like system manifests itself in the problem of neutrons in the magnetic field of a linear conductor with current. Though this problem has been considered in the literature from different other symmetry viewpoints, we provide an algebraic solution for the bound state energies, casting the problem within the structure of the Wigner-Heisenberg algebra.

17/9 - 16:55

FUNÇÕES DE GREEN E RESOLUÇÃO ESPECTRAL DOS ESTADOS LIGADOS DE UMA PARTÍCULA NEUTRA DE SPIN 1/2 NUM CAMPO MAGNÉTICO R. L. Rodrigues (Departamento de Ciências Exatas e da Natureza, UFPB, Campus V)\* e A. N. Vaidya (Instituto de Física, Departamento de Física Teórica, UFRJ)\*

Nesta comunicação, apresentaremos alguns resultados sobre as nossas investigações concernentes a uma partícula neutra não-relativística de spin 1/2 no campo magnético de um condutor linear com corrente. Especificamente, consideraremos a interação entre o momento magnético do spin da partícula com o campo. Construiremos as funções de Green para este sistema, resolvendo exatamente uma equação integral no espaço de momentos 2D como uma projeção estereográfica de um espaço 3D. Ao contrário do caso Coulombiano, as funções de Green deste problema, na região dos estados ligados de energia negativa, possuem além do termo com pólos simples, um termo regular adicional. Os pólos são os autovalores de energia dos estados ligados. Os resíduos em tais pólos dão as respectivas autofunções, as quais dependem da orientação do campo magnético. Mostraremos também uma representação integral de um parâmetro para as funções de Green do neutron ligado magneticamente.

#Endereço no momento: Instituto de Física, UFRJ, 21.945-970, Rio de Janeiro-RJ

\*Endereço eletrônico: lft10034 at ufrj

17/9 - 17:30

LAGRANGEANES ECOLÓGICAS  
R.M. DÓRIA - PETRÓPOLIS (UCP)

Teorias de Gauge envolvendo mais do que um campo transformando-se sob um mesmo grupo de simetria geram equações- tipo- governo. São expressões que contêm os conceitos de diretriz e circunstancia. Então sob a " pena de circunstancia" surge uma dinâmica com destino administrado. Estas equações que formulam "projetos de governo" levantam uma nova expectativa experimental. Excitam sobre a noção de Engenharia das Partículas Elementares o que conduz a uma chamada ecológica a nível de Física de Altas Energias.

17/9 - 17:45

TEORIA ELETROMAGNETICA DE MAXWELL, RADIAÇÃO DE PLANCK E ESTATÍSTICA DE BOSE-EINSTEIN

Humberto França - IFUSP/ Adolfo Maia Jr. - IMECC (UNICAMP)

Nós damos um exemplo no qual é possível reconciliar estatística quântica com conceitos clássicos.

Isto é feito estudando-se a interação de osciladores carregados com campos eletromagnéticos aleatórios característicos de radiação térmica e de ponto zero. A fórmula de Planck para distribuição espectral é obtida sem necessidade de qualquer descontinuidade.

17/9 - 18:00

UM EXEMPLO DE APLICAÇÃO DA APROXIMAÇÃO DE PARTICULAS INDEPENDENTES EM TEORIAS DE GAUGE

Braz Edson Palladino

IFT- Instituto de Física Teórica - UNESP.

Neste trabalho analisamos a formulação de um modelo de partículas independentes como uma aproximação de campo médio para teorias de gauge. Consideramos o caso simples da eletrodinâmica quântica em duas dimensões, fazendo uma aplicação ao modelo de Schwinger massivo. Procuramos mostrar como um esquema de aproximação de campo médio pode ser utilizado para ajustar um potencial efetivo em um modelo de partículas independentes, construindo uma relação direta entre o modelo e a teoria de campos associada. Na aplicação do método ao modelo de Schwinger encontramos um resultado interessante, indicando um comportamento de blindagem das cargas no limite relativístico de acoplamento forte. Objetivamos uma futura aplicação do método desenvolvido para estudar potenciais confinantes em modelos a quarks independentes para a QCD.

17/9 - 18:15

A CONSTRUÇÃO DE REPRESENTAÇÕES DAS ÁLGBRAS SUPER-CONFORMES

L.A.Ferreira\*, J.F.Gomes\*, R.M.Ricotta<sup>+</sup> e A.H.Zimmerman\*

\* Instituto de Física Teórica, UNESP

+ Faculdade de Tecnologia, São Paulo, UNESP

Apresentamos a construção de álgebras super-conformes com supersimetrias  $N=1$ ,  $N=2$  e  $N=3$ , através de diferentes reduções Hamiltonianas do modelo de Wess-Zumino-Novikov-Witten, WZNW.

Os modelos reduzidos obtidos são do tipo Super-Toda associados às super-álgebras  $Osp(1,2)$ ,  $Osp(2,2)$  e  $Osp(3,2)$ .

18/9 - 10:10

## SOBRE A HIPÓTESE DE UM TERMO DE WESS-ZUMINO GENERALIZADO

Alvaro de Souza Dutra - UNESP/Campus de Guaratinguetá-DFQ

Seguindo um procedimento análogo ao de Harada e Tsutsui, propomos a introdução de um termo de Wess-Zumino generalizado. Em seguida discutimos as consequências físicas da introdução de tal termo. Isto é feito através do estudo de dois exemplos, os modelos de Schwinger vetorial e quirial. A característica mais marcante que surge desta hipótese é o aparecimento de excitações massivas dependentes do calibre. Ao se se fixar convenientemente o calibre, recuperamos o resultado esperado no caso vetorial, e nos deparamos com uma inesperada fixação do valor da massa do bóson de calibre no caso quirial.

18/9 - 10:25

## SOME NEW EXAMPLES OF SELF-DUAL VORTEX-LIKE CONFIGURATIONS IN PLANAR GAUGE THEORIES.

M. E. X. Guimarães, CBPF-DCP; J.A. Helayel-Neto, CBPF-DCP e UCP-ICEN;

A. William Smith, CBPF-DCP e ICTP-Trieste.

One considers 3-dimensional gauge models characterised by the presence of a Maxwell and a statistical vector potential. The coupling to scalar matter is analysed, the spectrum after spontaneous symmetry breaking is found out and conditions on the parameters are imposed so that the Bogomol'nyi-type lower bound is saturated and self-dual vortices appear as static solutions.

18/9 - 10:40

## ESTUDO DO ESPECTRO DE MODELOS DE GAUGE PLANARES COM TERMOS DE MAXWELL E CHERN-SIMONS.

O.M. Del Cima, C.B.P.F.-DCP

Consideram-se alguns modelos com campos vetoriais de matéria e de gauge com possível relevância para as teorias de gauge supercondutoras de Dorey-Mavromatos. Analisam-se os propagadores e determinam-se as condições sobre os parâmetros para que o espectro seja livre de modos não-físicos.

18/9 - 10:55

## Polarização do Vácuo em (2+1) Dimensões

B. M. Pimentel, A. T. Suzuki e J. L. Tomazelli

Instituto de Física Teórica--UNESP

Calculamos o tensor de polarização do vácuo para a eletrodinâmica quântica tridimensional ( $QED_3$ ) via equações de movimento de Heisenberg. Concluímos que o fóton adquire massa quando tal contribuição é levada em conta no propagador do fóton. Este resultado está de acordo com aquele obtido na representação de interação, no qual a amplitude de Feynman correspondente ao processo de polarização do vácuo foi regularizada através da técnica de regularização analítica, implementada de forma a preservar a invariância de gauge da teoria.

18/9 - 16:10

## A GENERALIZED DIRAC'S QUANTIZATION CONDITION FOR PHENOMENOLOGICAL NON ABELIAN MAGNETIC MONOPOLES

Adolfo Maia Jr. - IMECC - UNICAMP/ Waldyr A. Rodrigues Jr. - UNICAMP

We extend the Dirac's quantization condition for the phenomenological non-abelian magnetic monopoles whose theory was developed in a series of papers in the last few years.

18/9 - 16:25

## GERAÇÃO DINÂMICA DE MASSA PARA CAMPOS VETORIAIS COMPLEXOS EM MODELOS DE GAUGE PLANARES.

O.M. Del Cima, C.B.P.F.-DCP

F.A.B. Rabelo de Carvalho, U.C.P.-ICEN-Petrópolis

Propõe-se um modelo de gauge com campo vetorial de Chern-Simons complexo acoplado minimamente a um campo de Maxwell. Mostra-se, através do estudo da ação efetiva a um-loop, que uma massa "à la Proca" é gerada dinamicamente, e que a mesma satisfaz aos critérios para a ausência de ghosts e táquions no espectro.

18/9 - 16:40

**TÍTULO:** INVARIÂNCIA DE GAUGE EM SISTEMAS DE CHERN-SIMONS

**AUTORES:** D. Bazeia

Departamento de Física, UFPB

Cx. P. 5008, CEP 58.051-970

**RESUMO:**

Utilizamos a classe de gauge R geral para calcular propagadores e o potencial efetivo (em 1-loop) em sistemas de Chern-Simons. Investigamos a questão da invariância de gauge do potencial efetivo e mostramos que o termo de Chern-Simons nada introduz como novidade neste problema específico.

18/9 - 16:55

**AMBIGUIDADE NA QUANTIZAÇÃO  
DE TEORIAS ANÔMALAS DE CALIBRE EM 1+1 DIMENSÕES**

Alvaro de Souza Dutra\*, Henrique Boschi Filho\* e Carlos Farina†

\*UNESP - Guaratinguetá e †Instituto de Física - UFRJ

Vamos mostrar neste trabalho que a quantização de teorias anômalas de calibre em duas dimensões é ambígua quando fatoramos o funcional gerador como o termo de interação escrito em termos das derivadas funcionais em relações às fontes externas atuando sobre o funcional livre. Como as teorias anômalas de calibre apresentam essa simetria a nível clássico é necessário introduzir um termo de fixação de calibre o que acrescenta um parâmetro arbitrário à teoria, além do parâmetro usual de regularização. Estudamos esse processo no modelo de Schwinger generalizado e mostramos que a massa gerada dinamicamente depende desses dois parâmetros.



19/9 - 10:10

### Quasi-Long Range Order in a Flavored Anyon Model

C. Aragão de Carvalho (PUC/Rio)

D. Boyanovsky (U. Pittsburgh)

Resumo. Estudamos aspectos de ordem de longo alcance num modelo que consiste de duas camadas interagentes de gases de anyons com cargas estatísticas opostas. Partimos de bósons com interação estatística e fazemos a segunda quantização da teoria utilizando um enfoque novo que se vale de um parâmetro de ordem local e invariante de calibre. Estudamos o modelo na aproximação de Bogoliubov. Calculamos, explicitamente, a diminuição do condensado e funções de correlação invariantes de calibre. Mostramos que o estado fundamental é um condensado "fraco" de compostos de carga-fluxo com "ordem de quase-longo alcance" mas módulo de helicidade finito a temperatura zero. O condensado torna-se estatisticamente neutro no limite termodinâmico. Assinalamos que a "ordem de quase-longo alcance" a temperatura zero tem suas origens nas singularidades logarítmicas do infravermelho que surgem da repulsão de Coulomb bidimensional induzida pela interação estatística de longo alcance. O espectro de quase-partículas consiste de um modo sem massa e um modo de plasmão, com "gap" pequeno. O sistema é quase-ordenado a qualquer temperatura não nula.

19/9 - 10:20

### ANALYSING THE SPECTRUM OF EXTENDED ABELIAN PLANAR GAUGE THEORIES.

L.P. Colatto, CBPF-DCP; O.M. Del Cima, CBPF-DCP; R.M. Doria, UCP-ICEN;

J.A. Helazel-Neto, CBPF-DCP e UCP-ICEN.

Generalised Abelian gauge theories are considered in 3 dimensions that are characterised by the presence of two independent vector potentials transforming under the same  $U(1)$  symmetry. Spectral considerations show that the models under investigation naturally accommodate the recently-discussed parity-conserving superconducting gauge theories introduced by Dorey and Mavromatos.

19/9 - 10:30

TÍTULO: A Ação Efetiva "Fermion-Fermion" Para o Modelo de Thirring Massivo em Três-Dimensões.

AUTORES: E.R. Bezerra de Mello e R.F. Ribeiro - Depto de Física/CCEN/UFPB

RESUMO: O Potencial Efetivo "Fermion-Fermion" do Modelo de Thirring Massivo, em Três-Dimensões, é obtido no limite não relativístico usando a expansão  $1/N$ . Analisando a equação de Schrödinger na presença deste potencial mostramos que o sistema apresenta um estado ligado "Fermion-Fermion" para valores positivos da constante de acoplamento.

19/9 - 10:40

## Quantum Group Generalization of the Heterotic QFT

J.L. Matheus-Valle and Marco A.R. Monteiro  
CBPF/CNPq, Rua Dr. Xavier Sigaud, 150  
22290 Rio de Janeiro, RJ, Brazil

By the use of the generalized Grassmann algebra provided by Quantum Groups we introduce a new class of fields in two dimensions which have deformed commutation relations. We give the action involving this new class of fields and a bosonic scalar field and show that this action has a symmetry that resembles supersymmetry. We also construct the path-integral formalism for this new class of fields and compute the propagator for them in the context of the  $q$ -heterotic model.

19/9 - 10:50

Adolfo P.C. Malbouisson

"Uma prova direta da não-existência de anomalias em dimensão ímpar"

Com o uso de uma técnica baseada em transformadas de Mellin, que introduzimos anteriormente, simultaneamente com resultados de outros autores para o estudo de anomalias, é possível mostrar diretamente a não-existência de uma grande classe de anomalias (incluindo a anomalia axial) em espaços compactos de dimensão ímpar.

19/9 - 11:00

POLARIZAÇÃO DO VÁCUO EM 2+1 DIMENSÕES - Marcelo Hott (Unesp-campus de Guaratinguetá) e Arvind Narayan Vaidya (IF/UFRJ)

Nós mostramos que, usando um espinor a quatro componentes e uma representação especial  $4 \times 4$  para as matrizes gama, as quais são compatíveis com a estrutura algébrica do espaço-tempo em 3 dimensões, não haverá massa gerada para o fóton na Eletrodinâmica Quântica.

Mostramos também que a ação efetiva de Euler-Heisenberg para a  $EDQ_3$ , quando o campo fermiônico interage com o campo magnético externo e uniforme, não contém o termo de Chern-Simon. Para efetuar nossos cálculos nós utilizamos o método do tempo próprio devido a Schwinger.

19/9 - 16:10

O POTENCIAL DE HULTHÉN E MECÂNICA QUÂNTICA SUPERSIMÉTRICA  
Elsô Drigo Filho, IBILCE/UNESP, Caixa Postal 136,  
15.054.000 São José do Rio Preto-SP

Determina-se as soluções da equação de Schrödinger para o potencial

de Hulthén  $\left[ V_H(r) = -\frac{\delta e^{-\delta r}}{1 - e^{-\delta r}} \right]$  com  $l = 0$  usando a superálgebra. Quando

$l \neq 0$ , o termo de barreira de potencial "quebra" a supersimetria, impedindo a obtenção de uma solução exata. Entretanto, a supersimetria fornece uma função de onda que permite obter os auto-valores da energia através do cálculo variacional. O auto-valor do estado  $2p$  é determinado explicitamente para vários valores do parâmetro  $\delta$  e comparado com valores obtidos por outros métodos.

19/9 - 16:20

CARGA FRACIONÁRIA E INDUÇÃO DE CORRENTE NO EFEITO HALL QUÂNTICO.  
Luca Moriconi, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Mostramos, através de uma abordagem de teoria de campos, que sob circunstâncias especiais, cargas fracionárias (comparadas à carga do elétron) e correntes podem ser induzidas na interface de sistemas que exibem o efeito Hall quântico. Além disso, com o propósito de incluir interações com o campo eletromagnético externo, obtemos uma curiosa relação entre invariância de Gauge em (2+1)-dimensões e transformações locais de quiralidade na teoria efetiva, definida em (1+1)-dimensões, associada à interface. Este fato nos leva, diretamente, à verificação do efeito Hall quântico inteiro para uma grande classe de sistemas.

19/9 - 16:30

### Dinâmica Inflacionária na Representação Funcional de Schrödinger

Oscar J. P. Éboli e Hugo C. Reis  
Instituto de Física - Universidade de São Paulo  
Caixa Postal 20516 - CEP 01498 - SP

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho é obter um conjunto de equações finitas para a matéria e gravitação na aproximação Gaussiana, utilizando a representação funcional de Schrödinger e um Ansatz Gaussiano simples.

19/9 - 16:40

AS TÉCNICAS ALGÉBRICAS DE WIGNER-HEISENBERG E SUPERSIMETRIA PARA O OSCILADOR ANELADO ANISOTRÓPICO 3D.

R.L.Rodrigues (Departamento de Ciências Exatas e da Natureza/Universidade Federal da Paraíba, Campus V) . A.N.Vaidya (Instituto de Física/Universidade Federal do Rio de Janeiro) e J. Jayaraman (Departamento de Física/Universidade Federal da Paraíba, Campus I).

Utilizando a super-realização da álgebra de Wigner-Heisenberg (WH)(J.Phys. A: Math. Gen. 23, 3123 (1990)) construiremos as autofunções e o espectro de energia para o oscilador anelado anisotrópico. Foi mostrado recentemente por Boschi Filho e Vaidya (Phys. Lett. A145, 69 (1990)) que este oscilador possui a álgebra geradora de espectro  $SO(2,1) \otimes SO(2,1)$ . Realizaremos a álgebra de supersimetria (SUSI), em mecânica quântica não-relativística, em termos de operadores derivados da álgebra WH.e em termos do potencial de Witten (Nucl. Phys. B188, 513 (1981)). Analisaremos também os aspectos de quebra espontânea da SUSI para este sistema.

(\*) endereço no momento: Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

19/9 - 16:50

TEOREMA DE NÃO-RENORMALIZAÇÃO E QUEBRA ESPONTÂNEA DA SUPERSIMETRIA (2,0)

CARLOS ALBERTO S. ALMEIDA -- UFCE

Apresentamos um teorema de não-renormalização da massa no supermultiplete de matéria da supersimetria (2,0) -  $D = 2$ . Considerando um modelo de gauge no superespaço (2,0), definimos um termo do tipo Fayet-Iliopoulos e discutimos sua relevância na quebra espontânea da supersimetria.

# Cosmologia / Gravitação e Teoria de Campos

## Coordenadores

- 17/09/92, Quinta-feira: Carlos Augusto Romero Filho (UFPB)
- 18/09/92, Sexta-feira: José Ademir Sales de Lima (UFRN)
- 19/09/92, Sábado: Marcos Duarte Maia (UNB)

17/9 - 10:10

**TÍTULO:** O problema da equivalência nas teorias da gravitação com torção.

**AUTORES:** Joel Batista da Fonseca Neto,  
Marcelo José Robouças,

Antônio F. da F. Teixeira.

**RESUMO:**

O problema da equivalência, a questão de se decidir quando dos campos gravitacionais diferem por uma transformação de coordenadas ou não, é resolvido no contexto das teorias da gravitação com torção. Uma descrição independente de coordenadas é obtida para o campo gravitacional local. Expressões explícitas para as dimensões do grupo de transformações que deixam invariante o campo bem como do subgrupo de isotropia são também obtidas.

17/9 - 10:25

**TÍTULO:** Conjunto mínimo de invariantes que determina o campo gravitacional local nas teorias da gravitação com torção.

**AUTORES:** Joel Batista da Fonseca Neto

**RESUMO:** Um conjunto mínimo de espinores que determina completamente o campo gravitacional nas teorias da gravitação com torção é explicitamente construído. Este conjunto generaliza um resultado de MacCallum e Aman, sendo definido recursivamente de uma maneira conveniente para o uso no procedimento prático que determina a equivalência entre espaço-tempos dotados tanto de métrica como de torção.

17/9 - 10:40

**A MODEL FOR SEMICLASSICAL WORMHOLES IN  
HIGHER DIMENSIONS**

**M.D. Maia and Vanda Silveira**

A model for semiclassical wormholes in higher dimensions is described, using the Rubakov-Shaposhnikov model, with a gravitational potential barrier. Near a black hole, high energy particles break that potential before the event horizon. The orbit space of those particles forms a four dimensional analytic extension of the space-time, whose geometry resembles that of a wormhole in the classical sense.

17/9 - 10:55

#### O MENOR ESPAÇO COSMOLÓGICO DE CURVATURA NEGATIVA

Apresenta-se a variedade de Weeks, com volume = 0.9427... na normalização  $K = -1$  da curvatura. Este é o menor espaço hiperbólico conhecido, e aqui o utilizamos como o espaço comóvel de um modelo cosmológico de Friedman-Robertson-Walker (FRW).

Como aplicação astrofísica vemos a produção de imagens múltiplas de fontes cósmicas. Do ponto de vista de teoria dos campos, é feita uma estimativa da probabilidade de criação espontânea de tal universo.

17/9 - 16:10

#### "EXTENDING THE BARNES-RIVERS OPERATORS TO D=3 TOPOLOGICAL GRAVITY".

C. PINHEIRO, INST. DE FÍSICA, UFRJ, RIO DE JANEIRO, RJ;

G.O. PIRES, C.B.P.F. - D.C.P., RIO DE JANEIRO, RJ;

F.A.B. RABELO DE CARVALHO, U.C.P. - I.C.E.N., PETRÓPOLIS, RJ.

THE SPIN-PROJECTOR OPERATORS OF EINSTEIN GRAVITATION ARE GENERALISED TO ACCOUNT FOR 3-DIMENSIONAL CHERN-SIMONS GRAVITY. THE MULTIPLICATIVE TABLE IS WRITTEN DOWN AND THE EINSTEIN-CHERN-SIMONS PROPAGATOR IS PRESENTED IN A GENERAL COVARIANT GAUGE.

NON-MINIMAL PHOTON-GRAVITON COUPLINGS ARE CONTEMPLATED AND TREE-LEVEL UNITARITY IS PROBED.

17/9 - 16:25

#### Some Cosmological Consequences of a $\Lambda$ -term Varying as $\beta H^2 + \alpha R^{-n}$

J. A. S. Lima and J. M. F. Maia

Departamento de Física - UFRN

59072-970 CP1641 Natal, RN - BRAZIL

##### Abstract

A new phenomenological decay law for the cosmological  $\Lambda$ -term is proposed and its influence on the universe evolution is investigated. Unlike the standard FRW model are the possibility of nonsingular solutions, recollapsing open universes and an everexpanding closed model. Explicit analytic solutions are given for the flat case both for parametric and cosmological times. In this case, models with the present density parameter  $\Omega_0$  smaller than  $2/3$  and ages bigger than  $H_0^{-1}$  can always be obtained. It is also shown that kinematic expressions as the luminosity distance and angular diameter versus red-shift relation are significantly modified.

17/9 - 16:40

## Deflationary Cosmology with Vacuum Decaying Energy Density

J. A. S. Lima and J. M. F. Maia  
Departamento de Física - UFRN  
59072-970 Natal - RN - Brazil

### Abstract

A nonsingular cosmological scenario based on a new phenomenological decay law for the effective  $\Lambda$ -term is proposed. In such a model, the cosmological history began from an instability of the de Sitter spacetime, rather than a singularity. Subsequently, the universe evolved continuously towards a slightly modified Friedmann-Robertson-Walker (FRW) cosmology. Among the "remnants" of the inflationary period are the present values of the cosmological term ( $\Lambda_0 \sim 3\beta H_0^2$ ) and the density parameter ( $\Omega \sim 1 - \beta$ ), where the dimensionless free parameter  $\beta$  is smaller than unit. In addition, the age of the matter-dominated phase is greater than  $H_0^{-1}$  and the present matter creation rate  $\sim 3\beta H_0^{-1}$  is smaller than the one arising in Hoyle's steady state version.

17/9 - 16:55

### CLASSIFICAÇÃO DE CAMPOS ESCALARES NA RELATIVIDADE GERAL

J. Santos (UFRN), M.J. Rebouças (CBPF), A.F.F. Teixeira (CBPF)

Foi feita a classificação algébrica para o tensor energia-momento de um campo escalar minimamente acoplado a gravitação. A partir de considerações sobre o caráter vetorial do gradiente do campo, obteve-se quatro diferentes tipos de Segré relacionados a quatro possíveis formas canônicas para o campo escalar. Apresentamos soluções das equações de Einstein para cada forma canônica obtida.

17/9 - 17:30

### RELATIVIDADE NUMÉRICA: CONDIÇÕES INICIAIS PARA COLISÃO DE DOIS BURACOS NEGROS

Samuel Rocha de Oliveira  
Universidade de Brasília

Resolve-se numericamente as equações de vínculo dos dados iniciais para a colisão de dois buracos negros em configurações 3-dimensionais. Usam-se o formalismo conforme de York et al. e condições de isometria entre dois universos conectados por "buracos de minhoca" para simplificar as equações de vínculos. Tem-se que resolver numericamente então uma equação parcial elíptica não linear com condições de contorno mistas. O método de Multiquadric foi empregado com relativo sucesso para este fim. Vantagens e desvantagens do método são discutidos em detalhe por se tratar de uma técnica nova em Física Computacional.



17/9 - 17:45

TÍTULO: Universos Magnéticos com poeira e radiação isotrópica.

AUTORES: Maria Assunta Silva Nobre - Deptº de Física/CCEN/UFPB

RESUMO: Obtivemos uma nova classe de soluções exatas não homogêneas e expansionistas das equações de Einstein-Maxwell, cuja fonte de curvatura é uma mistura de um fluido de poeira com uma radiação isotrópica que não interagem entre si e um campo magnético que também não interage com os fluidos. Examinamos a influência do campo magnético próximo à singularidade, e mostramos que esta classe evolui para homogeneidade e isotropia para grandes valores do tempo cosmológico.

17/9 - 18:00

INFLUENCES OF CURVED SPACE-TIME ON THE SOLAR-NEUTRINO PROBLEM  
Antonio de Moraes Mendonça Teles - PUC/RJ, Dept. de Física

We have studied effects of the Schwarzschild geometry on the Mikheyev-Smirnov-Wolfenstein (MSW) mechanism of the neutrino oscillation phenomenon. Firstly, we examine the influence of the energy of quantum vacuum fluctuations in curved space-time, in the neutrino Lagrangian. This energy contribution is non-removable by renormalization, as contemplated in Sakharov's view of the metric elasticity of space. Afterwards, we study the effect of the neutrino's energy decreasing due to gravitational red shift. We find that, for the quantum geometrodynamical analysis, the neutrino acquires an effective variable mass  $m' = m + \hbar R^{1/2}/2c$  which, in the case of the Sun's space-time curvature, has insignificant implications for the oscillation probability. We also find that, for the red shift case, it has negligible influence on the MSW mechanism. This makes the gravitational interaction unimportant for the solar-neutrino problem.

17/9 - 18:15

TÍTULO: TENDE A TEORIA DA GRAVITAÇÃO DE BRANS-DICKE  
À RELATIVIDADE GERAL QUANDO  $\omega \rightarrow \infty$  ?

AUTORES: Carlos Romero e Adriano Barros  
(Departamento de Física - UFPB)

RESUMO: Discute-se o limite da teoria da gravitação de Brans-Dicke quando  $\omega$  tende a infinito. De monstra-se, através de exemplos que, neste limite, nem sempre esta teoria reduz-se à Relatividade Geral.

18/9 - 10:10

Quantização simplética da gravitação  $w_3$  não quiral.  
(Clóvis José Wotzasek, Ricardo Amorim)(Instituto de Física/UFRJ).

Um modelo bosônico da gravitação  $w_3$  com geradores de calibre de ambas as quiralidades é estudado sob o ponto de vista da quantização simplética introduzida por Faddeev e Jackiw.

18/9 - 10:25

A RELAÇÃO ENTRE A EQUAÇÃO DE DIRAC E AS ÁLGBRAS DE GRUPOS UNITÁRIOS PARA QUALQUER DIMENSÃO DO ESPAÇO-TEMPO. Cesar A. Linhares (INST. DE ESTUDOS AVANÇADOS/CTA) e Juan A. Mignaco (DCP/CBPF).

Damos a demonstração geral para dimensões pares e ímpares que o anel de Dirac formado pela matrizes de Dirac e os seus produtos desenvolve a álgebra de comutação do grupo  $SU(2^{D/2})$  para as dimensões pares e do grupo  $SU(2^{\frac{D-1}{2}})(x)$   $SU(2^{\frac{D-1}{2}})$  para as dimensões ímpares. Discutimos as eventuais conseqüências físicas destes resultados.

18/9 - 10:40

### LIMITES DE ESPAÇOS-TEMPOS, UMA FORMULAÇÃO INDEPENDENTE DE COORDENADA

**Filipe de Moraes Paiva e Marcelo José Rebouças**

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

Uma formulação independente de coordenada para a obtenção de limites de espaços-tempos em Relatividade Geral é desenvolvida e aplicada ao espaço-tempo de Schwarzschild. Os limites quando a massa tende a zero ou a infinito são obtidos. Mostramos que além dos já conhecidos limites do tipo de Petrov D e 0, a saber, um espaço-tempo tipo Kasner e o espaço-tempo de Minkowski respectivamente, quatro soluções de ondas planas no vácuo do tipo de Petrov N poderiam também ser obtidas como limite do espaço-tempo de Schwarzschild.

18/9 - 10:55

SPATIAL INVERSION AND SPIN 1/2 EIGENSTATES.

José Ricardo Zeni, Depto.-Ciências Naturais, FUNREI.

In the matrix representation of Pauli Algebra we have strong difficulties to represent spatial inversion, and there is no well established rule to define it. On the other way, into the Clifford Algebra of Euclidean Space, which is isomorphic to the Pauli Algebra, there is a natural way to define spatial inversion, i.e., we assume that the representative of Pauli matrices must change your sign under spatial inversion, and in the Clifford Algebra this operation is equivalent to the so called principal automorphism of algebra. Extending this operation to spinors, we are able to show that the eigenstates of spin 1/2 are related themselves by spatial inversion, as it is usual to think.

18/9 - 16:10

SUPERGRAVITAÇÃO TOPOLÓGICA EM DUAS DIMENSÕES

Victor O. Rivelles - Instituto de Física, USP

Apresentamos uma versão supersimétrica da extensão central da álgebra de Poincaré em 2 dimensões. Essa álgebra é obtida por uma contração não convencional da álgebra de super de Sitter e requer a introdução de novos geradores bosônicos e fermiônicos, além da carga central. A partir dessa álgebra construímos a teoria da supergravidade topológica correspondente.

18/9 - 16:25

PARTÍCULAS TOPOLÓGICAS COM SPIN

Luís Antonio Cabral e Victor de Oliveira Rivelles

Instituto de Física, USP

Apresentaremos uma ação para uma partícula com spin que quando quantizada descreve as teorias de campo topológicas (abelianas) do tipo BF e Chern-Simons. Ao acoplarmos a ação a um campo gravitacional de fundo demonstramos que a nível quântico a álgebra de vínculos não apresenta anomalias e ao ser quantizada a teoria readquire o caráter topológico.

18/9 - 16:40

EXTENSÃO HERMITIANA DA TEORIA UNIFICADA NÃO SIMÉTRICA.

Silvestre Ragusa, Universidade de São Paulo, São Carlos.

Estendendo um trabalho anterior (S. Ragusa and M. Bailyn, Nuovo Cimento 106B, 385 (1991)), estudamos a forma mais geral da teoria unificada gravitação-eletromagnetismo não simétrica com fontes, quadrática na conexão afim e contendo no máximo suas derivadas primeiras, que obedece as duas condições de Einstein de hermiticidade e invariância pela transformação  $- \lambda$ . A primeira condição reduz os oito possíveis termos na parte da curvatura da lagrangeana a quatro, e a segunda leva automaticamente à equação de Maxwell não-homogênea generalizada deixando a teoria com apenas dois parâmetros. Independentemente destes fica satisfeita a condição de que a teoria deva conduzir em algum limite à equação de movimento com a força de Lorentz (via invariância por transformações gerais de coordenadas).

18/9 - 16:55

CURVATURA E CORDAS QUIRAIS SOLITÔNICAS.

Octávio A. Mattos e Victor O. Rivelles,  
Instituto de Física - USP.

No gauge conforme as equações de movimento de uma corda bosônica em um campo gravitacional de fundo possui uma solução quiral. Esta solução corresponde a uma generalização do gauge do tempo próprio de uma partícula em queda livre num campo gravitacional. De fato, em ambos os casos o momento do centro de massa é zero.

A solução quiral é estável sob pequenas perturbações e o seu Hamiltoniano depende da métrica do espaço-tempo, ao contrário da partícula em queda livre.

19/9 - 10:10

SU(2)-COSMIC STRINGS FIELD EQUATIONS WITH CHERN-SIMONS TERM

Edson Stédile

Universidade Federal do Paraná - Departamento de Física

A system of field equations for SU(2)-cosmic strings is derived in curved space-time, including a Chern-Simons term into the standard Lagrangian. At the flat space-time limit and Abelian case, two of these equations become similar to Nielsen-Olesen equations. Also, the deficit angle produced by the string is given in terms of the fields.

19/9 -- 10:25

TRANSDUTOR PARAMÉTRICO SUPERCONDUTOR DE DUPLA RESSONÂNCIA ELÉTRICA PARA DETECTORES DE ONDAS GRAVITACIONAIS POR MASSAS RESSONANTES.

Odylio D. Aguiar - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Divisão de Astrofísica, 12201-970 - São José dos Campos, SP, Brasil e Warren W. Johnson - Louisiana State University (LSU), Department of Physics and Astronomy, Baton Rouge, LA 70803, USA

Foi projetado, construído e testado a 4.2 K (utilizando dois geradores de sinais com ruídos de fase diferentes) um transdutor paramétrico de dupla ressonância elétrica, feito de nióbio, cuja saída elétrica era pré-amplificada por um amplificador criogênico de dois estágios de transistores de Arseneto de Gálio. Na maioria dos casos os resultados experimentais concordaram bem com os modelos teóricos. As duas frequências de ressonância da ponte elétrica puderam ser deslocadas para a frequência do gerador de sinal (bomba), permitindo que fosse obtido um acoplamento eletromecânico de 0.054, recorde para esta classe de transdutores, além de ter sido possível se medir o pico Browniano, tão eficiente era o sistema de isolamento vibracional do experimento. Quando era "bombeado" abaixo da frequência de ressonância elétrica da malha interna, era observada uma redução no espectro de ruído elétrico na proximidade da frequência de ressonância mecânica. Esta redução era devida à interferência destrutiva entre este ruído e o seu "reflexo" no oscilador mecânico. Este transdutor atingiu uma sensibilidade recorde para a sua classe, medindo um deslocamento equivalente de ruído de  $4E-16$  metros por raiz quadrada de Hz em uma largura de banda de 0.7 Hz, com um erro sistemático menor que 10%.

19/9 - 10:40

CLASSICAL BRST COHOMOLOGY. F.J.Vanhecke, FIT-IF-UPRJ.

We review the classical BRST cohomology of constrained Hamiltonian systems when the constraint set is a co-isotropic submanifold of a finite dimensional symplectic manifold  $M$ . We limit ourselves to the case of constraints arising from a Poisson action of a Lie group  $G$  on  $M$ . In gauge theories the constraint set is the inverse image of the origin in  $\text{Lie}(G)^*$  under the momentum mapping  $C = J^{-1}(0)$ . We extend the BRST approach to the case when the constraints arise from the invariance of the dynamics under  $G$  yielding first integrals different from zero i.e.  $C = J^{-1}(Or)$ , where  $Or$  is a general coadjoint orbit in  $\text{Lie}(G)^*$ . It is hoped that this analysis could provide a new tool to investigate the integrability of dynamical systems with symmetry.

19/9 - 10:55

A EQUAÇÃO DE LORENTZ-DIRAC E SUA RELEVÂNCIA PARA AS TEORIAS DE CAMPO MODERNAS.

Manoelito Martins de Souza - UFES

A invariância sob as transformações de Poincaré é imposta às teorias físicas modernas. O espaço de Minkowsky é tido, então, como o cenário adequado para a descrição dos fenômenos não gravitacionais. Para o fóton (ou campo eletromagnético) no vácuo há uma sólida confirmação experimental, mas a aplicação das leis de conservação ao campo eletromagnético no limite de suas fontes puntiformes leva, inequivocamente, com as técnicas de teoria de distribuição à equação de Lorentz-Dirac. O caráter inaceitavelmente patológico desta equação aponta fortemente, neste processo de limite, para um ponto de ruptura de validade de alguma premissa concernente à estrutura do espaço-tempo. Este problema, exaustivamente discutido até o meado dos anos 70, foi abandonado na esperança de que poderia ser esclarecido no contexto de teorias quânticas e mesmo que perderia seu sentido fora deste contexto. Mas a adoção desta mesma estrutura de espaço-tempo é também causa de grande parte dos problemas das teorias quânticas modernas, tais como: - dificuldades na quantização de sistemas degenerados, com vínculos, ou com observadores não inerciais; - dificuldades na geração de massas para bósons e férmions; - confinamento de cor; etc.

Nesta comunicação apresentamos uma solução para o problema da equação de Lorentz-Dirac, baseada em um formalismo de causalidade explícita, onde o espaço de Minkowsky é uma das foliações possíveis de espaço-tempo, mas é válido apenas para partículas e campos de massa nula. Em outra comunicação discutiremos as implicações deste formalismo para as teorias quânticas.

PAINÉIS

P - 01

CORREÇÕES RADIATIVAS NO MODELO PADRÃO À REAÇÃO  $e^+ e^-$  pp:  
 PAULO SÉRGIO R. SILVA INSTITUTO DE FÍSICA

A busca de uma nova física além do modelo padrão, provavelmente deverá manifestar-se na forma de pequenos desvios entre a experiência e a teoria, evidenciando a importância de cálculos de correções radiativas neste modelo. Utilizando o esquema de Sirlin (técnica de renormalização) estão sendo realizados cálculos das reações  $e^+ e^-$  bosons de gauge ao nível de 1 "loop", a serem comparados com dados experimentais. Em particular, calcula-se as correções radiativas à reação  $e^+ e^-$  pp previstas no modelo padrão, cujo cálculo é posteriormente estendido levando-se em conta modelos mais complexos envolvendo muitos bosons de Higgs, como por exemplo, um modelo de dois dubletos de Higgs.

P - 02

CORREÇÕES RADIOATIVAS À REAÇÃO  $e^+ e^- W^+ W^-$  JOSÉ KENICHI IFUSP

CÁLCULO DAS CORREÇÕES RADIOATIVAS PARA A REAÇÃO  $e^+ e^- W^+ W^-$  utilizando as técnicas de renormalização. A importância desta reação decorre do fato da possibilidade de testar-se o vértice triplete  $W^+W^-$  e também  $Z.W^+W^-$ .

Os cálculos das correções do Z. e do W e dos vértices  $W^+W^-$  e  $Z.W^+W^-$  estão sendo executados conforme esquema de renormalização ON - MASS - SHELL (OMS), na aproximação de 1 Loop. As correções de 1 Loop para o processo  $e^+ e^- W^+W^-$  serão consideradas posteriormente.

Os cálculos estão sendo desenvolvidos dentro do escopo do modelo padrão com um setor de Higgs mínimo, isto é, apenas um dubleto. Consideraremos ainda outras possibilidades para o setor de quebra de simetria, tal como um número maior de dubletos ou technicolor.

P - 03

INFLUÊNCIA DAS FLUTUAÇÕES DE DENSIDADE  
 NAS ABUNDÂNCIA DOS ELEMENTOS LEVES  
 PRODUZIDOS NO BIG BANG

Sandra Rauzis de Oliveira IAG/USP e Reuven Opher IAG/USP

A nucleossíntese primordial fornece um vislumbre sobre as condições que reinavam nos primeiros instantes do universo. A síntese dos elementos leves é determinada por eventos que ocorreram na época de  $\sim 1$  até  $\sim 1000$  s de existência do universo. Para modelos simples de inhomogeneidades, são obtidos limites superiores e inferiores nas flutuações de densidade. É possível produzir abundâncias requeridas para todos os elementos leves assumindo-se a existência de inhomogeneidades na densidade de bárions. Estamos estudando como variações no espectro de inhomogeneidades na densidade do universo primordial, afeta a nucleossíntese dos elementos leves.



## Uso de espinores de Weyl-van der Waerden no cálculo de processos a altas energias

*E. M. Gregores, S. F. Novaes, D. Spehler*

Instituto de Física Teórica

É mostrado como, a partir das representações do grupo  $SL(2, C)$ , são construídas as regras de Feynman em termos de espinores de Weyl e utilizadas no cálculo de amplitudes de processos a altas energias. Tal uso é especialmente indicado para processos com grande número de partículas no estado final, onde o cálculo de amplitudes de helicidades elimina a tediosa álgebra das matrizes de Dirac e fornece como resultado expressões muito mais simples que as encontradas pelos métodos convencionais.

ESPECTRO VERTICAL DE MUONS E A RAZÃO  $\nu^+/\nu^-$  CALCULADOS AO NÍVEL DO MAR. Helio Manoel Portella\*, Francisco Mendes de Oliveira Castro<sup>†</sup>, Neusa Amato<sup>†</sup>, Regina Helena Cezar Maldonado\*, Alcides Gomes\*, Lucimá Rocha\*, Carlos Eduardo Campos Lima\*, Joana D'Arc Lopes\*, Cristine Ferreira\*, Alan Monteiro\*, Alessandra Pacheco\*; \*Instituto de Física - Universidade Federal Fluminense-UFF, Niterói, Rio de Janeiro; <sup>†</sup>Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Rio de Janeiro, RJ.

O fluxo vertical de muons ao nível do mar é obtido analiticamente e comparado com dados experimentais (Baksan, Kolar Gold Field, Nusex).

É feita uma estimativa da influência dos decaimentos dos mesons e bárions charmosos sobre o fluxo de muons.

Para energias acima de 100TeV o fluxo diferencial de muons originado dos decaimentos do charme e do hiperon por nós calculado ultrapassa o fluxo vindo dos decaimentos dos pions e dos kaons.

A razão  $\nu^+/\nu^-$  é obtida teoricamente e é então feita uma comparação com resultados experimentais.

DISTRIBUIÇÃO ZENITAL DE MUONS NA ATMOSFERA. Helio Manoel Portella\*, Francisco Mendes de Oliveira Castro<sup>†</sup>, Neusa Amato<sup>†</sup>, Regina Helena Cezar Maldonado\*, Alcides Gomes\*, Lucimá Rocha\*, Carlos Eduardo Campos Lima\*, Joana D'Arc Lopes\*, Cristine Ferreira\*, Alan Monteiro\*, Alessandra Pacheco\*; \*Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense-UFF, Niterói, Rio de Janeiro; <sup>†</sup>Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF, Rio de Janeiro, RJ.

O fluxo horizontal de muons ao nível do mar é obtido analiticamente levando-se em conta os decaimentos dos mesons  $\pi^-$ ,  $K^+$ ,  $K_S^0$  (decaimentos padrões) e as desintegrações dos mesons e bárions charmosos (decaimentos leptônicos diretos, "prompt" muons).

Em nossos cálculos usamos dois tipos de espectros primários, um constituído unicamente por prótons e um outro misto (prótons e diferentes núcleos).

Através dos resultados obtidos observa-se grande sensibilidade dos fluxos horizontais de muons com as distribuições de energia das partículas secundárias das interações hadrônicas, e com a constituição da radiação cósmica primária.

P - 07

EFEITOS DA BLINDAGEM (Pb) NOS MÓDULOS DETETORES DO EXPERIMENTO EASCAMP.

A.R.P.Biral, J.A.Chinellato, A.C.Fauth, E.Kemp, M.A.Leigui O., H.Nogima, R.C. Rigitano, L.G.dos Santos, E.L.F. da Silva, N.M.Silva, M.C.Souza Jr., E.Tamura, A.Turtelli Jr. - Universidade Estadual de Campinas - IFGW - DRCC.

O experimento EASCAMP é um detetor de chuviros atmosféricos extensos (CAE) formado por módulos de plásticos cintiladores e tubos "streamer". As direções de chegada dos CAE's são obtidas através da técnica de tempo de voo. Alguns cintiladores foram blindados com chumbo, barrando assim os elétrons de baixa energia da frente dos C.A.E. Serão apresentados alguns efeitos dessa blindagem nas medidas de dispersão temporal.

P - 08

A REFLEXIVE PHOTODENSITOMETRIC METHOD  
FOR STUDY OF NUCLEAR TRACK IN SOLID  
(Application to Cosmic Ray Physics)

C.E.Navia, C.R.A.Augusto, F.A.Pinto and H.de Castro  
Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense  
21020 Niterói, RJ. Brasil

E.H.Shibuya  
Instituto de Física, Universidade Estadual de Campinas  
13081 Campinas, SP. Brasil

This paper report the "so called" reflexive photodensitometric method, for observation and study of nuclear track in solid, using a hand scanner with resolution of 400 dpi (dot per inch) and 256 gray scale. Special attention is given to application for cosmic ray showers observed in emulsion chamber. The calibration, relation between the gray scale and the shower energy is discussed in detail and some preliminary results are given to demonstrate the technique.

P - 09

TESTE DE EFICIÊNCIA DE CARTÕES LECROY 420D PARA A EXPERIÊNCIA MICROSUL - COLABORAÇÃO MICROSUL\*

O telescópio de muons Microsul, que está sendo montado no IAG-USP, consta de 576 contadores tipo "streamer" Iarocci, gerando 1152 sinais que alimentam 36 cartões, que constam de chips dedicados Mil-2000 e "shift registers" 4021. Um gerador de pulsos HPB112 simula o sinal dos tubos "streamer" e estudamos a eficiência dos cartões em função da largura e amplitude dos pulsos e do limiar do chip. Os resultados iniciais mostram limites de funcionamento dos cartões diferentes das especificações: pulsos de largura superior a 15ms e amplitude superior a 2mv. Será discutida a correlação entre largura e amplitude mínimas para limiar fixo.

\*Participaram: CBPF: Elly Silva, Nilton Alves, Margaret Silva; IFUSP: E.W. Hamburger, O. Dietzsch; IAGUSP: E.J. Pacheco, J.A. Pacheco, L. Galhardo Jr.

P - 10

INTERAÇÕES HADRÔNICAS DETETADAS EM CÂMARAS DE EMULSÃO NUCLEAR. Neusa Amato, Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas-CBPF; Regina Helena Cezar Maldonado, Helio Manoel Portella, Alcides Gomes, Lucimar Rocha, Joana D'Arc Lopes, Hildelene de Castro, Carlos Eduardo Lima, Cristine Ferreira, Alan Lima, Alessandra Pacheco, Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense-UFF, Niterói - RJ.

Uma análise sistemática está sendo realizada nas interações detetadas na parte inferior das câmaras nºs 19, 20 e 21 da Colaboração Brasil-Japão de Raios Cômicos.

A análise tem como objetivo estudar as características dos eventos Pb jatos com "estrutura multicore".

P - 11

SIMULAÇÃO DE FRENTES DE CHUVEIROS ATMOSFÉRICOS EXTENSOS E SUA RECONSTRUÇÃO NO EXPERIMENTO EASCAMP.

A.R.P.Biral, J.A.Chineillato, A.C.Fauth, E.Kemp, H.Nogima, M.A.Leigui O., R.C.Rigitano, E.G.Santos, N.M.Silva, E.L.F.Silva, M.C.Souza Jr., E.Tamura, A.Turtelli Jr. Universidade Estadual de Campinas - IFGW -DRCC

São aqui apresentados e discutidos diversos algoritmos de reconstrução de frentes de chuviros atmosféricos extensos. Uma avaliação dos métodos é assim feita. É dado também um particular enfoque ao caso do array de cintiladores do EASCAMP.

P - 12

UM MÉTODO DE DISCRIMINAÇÃO DE GAMAS DE ALTA ENERGIA ENTRE OS PRIMÁRIOS DE CHUVEIROS ATMOSFÉRICOS EXTENSOS.

M.Cresti, L.Peruzzo, A.Pesci, A.Saggion, G.Sartori, F.Angelini, F.Bedeschi, R.Bellazzini, E.Bertolucci, G.Chiarelli, M.Mariotti, M.M.Massai, A.Menzione, D.A.Smith, A.Stefanini, F.Zetti, A.Scribano, B.Bartoli, M.Budinich, F.Liello, E.Milotti - Itália; A.R.P.Biral, J.A.Chineillato, A.Turtelli Jr. Universidade Estadual de Campinas -IFGW-DRCC e M.Luksys -Universidade Federal da Paraíba

É apresentada uma descrição do experimento CLUE (Cerenkov Light Ultraviolet Experiment), já em fase de implementação. Após uma apresentação dos possíveis métodos de seleção entre eventos EAS produzidos por gamas de alta energia e partículas carregadas, discute-se o desempenho do experimento CLUE nessa tarefa, com especial ênfase ao problema da sombra da lua.

p - 13

A CASCADE GENERATOR BASED ON THE QUARK-GLUON STRING MODEL.

Helio Manoel Portella, Regina Helena Cezar Maldonado, Instituto de Física Universidade Federal Fluminense; Neusa Amato, Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas; Lilia Popova, Alexander Trifonov, Ivan Rossenov, Pavlina Petrova, Institute of Nuclear Research and Nuclear Energy (Sofia-Bulgaria).

A computer generator for simulation of hadron cascades in the atmosphere is developed on the basis of the quark gluon string model. Preliminary results that can be used for interpretation of emulsion chamber data are presented.

P - 14

COMPARAÇÃO ENTRE GERADORES DE EVENTO TIPO MONTE CARLO. Thais Lorena Lungov (Instituto de Física da USP)

Tenho analisado, através de geradores de eventos Monte Carlo, algumas reações que poderão ser utilizadas no SSG ou no LHC, para detetar o bóson de Higgs. Os diversos geradores diferem, entre si, sob vários aspectos e, via de regra, apresentam resultados diferentes para o mesmo problema. É necessário, portanto, muito critério na escolha do pacote a ser utilizado. Pretendo apresentar, aqui, uma comparação entre alguns desses geradores que estão disponíveis na USP.

P - 15

### QED VACUUM POLARIZATION EFFECT IN HEAVY-ION SCATTERING AT LOW ENERGIES

J. Lucinda, Departamento de Física, Universidade Federal do Paraná.

M. S. Hussein, Instituto de Física, Universidade de São Paulo

We investigate the influence of the QED vacuum polarization effect in the elastic scattering of  $^{208}\text{Pb}$  on  $^{208}\text{Pb}$  and  $^{12}\text{C}$  on  $^{12}\text{C}$  at energies far below the Coulomb barrier. The finite charge distribution effects are taken into account. It is found that these effects are smaller than the angle precision needed to test the Hussein *et. al.* suggestion of possible color van der Waals effects in these systems.

#### References:

- [1] M. S. Hussein, C. L. Lima, M. Pato and C. A. Bertulani, *Phys. Rev. Lett.* **65**, 839 (1990);
- [2] D. Vetterli *et. al.*, *Phys. Rev. Lett.* **62** (1989);
- [3] D. Vetterli *et. al.*, *Nucl. Phys. A*, (1991);
- [4] D. Trautmann *et. al.*, *Nucl. Phys. A*, (1991).

### Estudo da Dissociação Difrativa por um Hádron Dentro do Núcleo

A.C.Vasconcellos Gomes\* e Y.Hama\*

\*Instituto de Física-Universidade de São Paulo

Da mesma maneira que numa colisão elástica difrativa, numa reação em que duas partículas colidem a altas energias essas partículas incidentes atuam coletivamente, o que pode ser concluído levando-se em conta a pequena transferência de momento. O estudo dessa reação é uma ferramenta apropriada para se conhecer a dimensão dos centros espalhadores.

Analisamos dados experimentais de dissociação difrativa não coerente de núcleos em colisões próton-núcleos ( $pA \rightarrow pX$ ) a altas energias. A primeira inspeção dos dados indica que a partícula que se fragmenta (nucleon nuclear) é maior que um nucleon livre.

Estendemos o formalismo geométrico utilizado num trabalho anterior<sup>[Ref.(2)]</sup>, considerando a estrutura composta de nucleons dentro do núcleo.

Aplicamos o formalismo para a análise de dissociação difrativa em colisões p-p e, em seguida, os dados de colisões p-A.

#### Referência:

(1) Y.Hama, Physical Review D, V.6, N.11, 1972.

### ANÁLISE DO ESPECTRO DE MASSA DE BÁRIONS NO MODELO DE DIQUARK.

W.S.Carvalho, A.C.B.Antunes, H.F.de Carvalho (Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro) e A.S.de Castro (DFQ, Campus de Guaratinguetá-UNESP).

Na aproximação não relativística, o modelo quark-diquark é usado para o cálculo do espectro de massa de bárions. É feita uma otimização entre as combinações possíveis envolvendo os diquarks. Para o grupo  $SU(3)$  de sabor, calculamos as massas dos bárions de spin  $1/2$ . Calculamos também os raios quadráticos médios. Os resultados são comparados com resultados relativísticos e com os dados experimentais.

### SINGULARIDADES MÓVEIS NO MODELO DE SKYRME

Jorge Ananias Neto<sup>1</sup> e Erasmus Ferreira<sup>2</sup>

1- Instituto de Física UFRJ

2- CERN e PUC/RJ

Discutimos algumas propriedades analíticas, tais como as singularidades móveis, nas soluções da equação de Euler-Lagrange do modelo de Skyrme

Um aspecto importante da interação pion-núcleo é que é mais fraca na região de energias maiores que 300 MeV do que na região da ressonância onde informações experimentais são atualmente disponíveis.

Isto combinado com o decrescente comprimento de onda do pion, melhora as condições de convergência necessárias para o espalhamento múltiplo e permite uma maneira mais direta de interpretar a fenomenologia do que é em uma região abaixo e em torno daquela em que ocorre a ressonância.

O objetivo deste trabalho é desenvolver as ferramentas teóricas e computacionais requeridas para examinar quantitativamente o espalhamento pion-núcleo a energias entre 300 MeV - 2 GeV.

A motivação subjacente é que num futuro próximo existirão dados nesta região de energia, produzidos por um novo acelerador a ser construído no LAMPF; previsões teóricas serão necessárias assim que os primeiros dados estiverem sendo tomados.

Utilizaremos o método recentemente desenvolvido por Hussein, Spehler e Marques (Ann. Phys. 207, 1991, 343) que é uma extensão da aproximação eikonal usual, na medida em que não faz restrições ao ângulo de espalhamento; isto é importante no nosso problema pois espera-se que fenômenos físicos interessantes manifestem-se mais fortemente em altos momentos transferidos.

### DEPENDÊNCIA EM $A$ DA SEÇÃO DE CHOQUE DE PRODUÇÃO DOS BÁRIONS $\Lambda$ e $\bar{\Lambda}$

Miriam Gandelman, Ignacio Bediaga, Alberto Reis, CBPF

Neste trabalho estuda-se a dependência no número de massa ( $A$ ) das seções de choque de produção dos bárions  $\Lambda$  e do  $\bar{\Lambda}$  utilizando os dados da E769 para feixe de  $\pi^-$  a 250 GeV/c incidindo em alvos de Be, Cu, Al e W. O valor médio de  $\alpha$  na região  $-0.2 < x_f < 0.3$  e  $p_t < 2$  GeV/c é de  $1.03 \pm 0.02$  para o  $\Lambda$  e de  $1.01 \pm 0.02$  para o  $\bar{\Lambda}$ . Não se observa nenhuma diferença entre os valores de  $\alpha$  para as duas partículas: em geral  $\alpha$  é uma função decrescente com  $x_f$  e não apresenta variação significativa com  $p_t$ .

### ESTUDO DO DECAIMENTO RADIATIVO DO HIPERON $\Sigma^+$

Philippe Gouffon (Colaboração E761<sup>1</sup> do Fermilab), IFUSP

O experimento E761 - hyperon radiative decay - realizado em 1990 no Fermi National Accelerator Laboratory, em Batavia, USA, tem como objetivo principal a determinação do parâmetro de assimetria e a razão de ramificação do decaimento radiativo nos processos  $\Sigma^+ \rightarrow p \gamma$  e  $\Sigma^+ \rightarrow \Sigma^+ \gamma$ . Foi utilizado um feixe de hiperons polarizados de 375 GeV/c produzido por prótons de 800 GeV/c incidentes sobre um alvo de cobre. O hiperon incidente e o produto (bárion ou hiperon) são analisados por dois espectrômetros magnéticos. O fóton tem sua trajetória registrada num detector de radiação de transição (TRD) e sua energia medida num calorímetro.

A análise dos dados da primeira reação terminou e foi recentemente publicada, confirmando resultados anteriores. O coeficiente de assimetria encontrado é  $\alpha_\gamma = -0,720 \pm 0,086 \pm 0,045$ .

<sup>1</sup>Fermilab-USA, Institute of High Energy Physics-China, Leningrad Nuclear Physics Institute-URSS, Institute of Theoretical and Experimental Physics-URSS, U. of Iowa-USA, Universidade de São Paulo-Brasil, Yale-USA, Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas-Brasil, State University of New York at Albany-USA, University of Bristol-UK

## Detectabilidade de WIMP's por Fônons Balísticos em Cristais Preparados Quanticamente

Carlos O. Escobar e Roberta Simonetti  
 Instituto de Física - Universidade de São Paulo  
 Caixa Postal 20516 - CEP 01498 - SP

**RESUMO:** Propomos uma técnica de detecção de WIMP's (Weakly Interacting Massive Particles), candidatos a Matéria Escura do Universo, baseada na detecção de fônons balísticos produzidos num cristal a baixas temperaturas. A novidade da proposta é a preparação do cristal num estado inicial com população de fônons fora do equilíbrio térmico. Calculamos a taxa de transição para o caso de um cristal de silício preparado num estado inicial coerente. Discutimos a exequibilidade desta proposta.

## INTERMITÊNCIA ENTRE COMPORTAMENTOS REGULAR E CAÓTICO

EM UM SISTEMA DINÂMICO CONSERVATIVO. Ricardo L. Viana (Universidade Federal do Paraná, Departamento de Física, Caixa Postal 19081, 81531-970, Curitiba, Paraná)

Em diversos sistemas dinâmicos dissipativos, a transição para o estado de movimento caótico é efetuada pela ação de "bursts" intermitentes em oscilações regulares (regiões laminares); associada à existência de bifurcações do tipo "saddle-node". Em 1984 um comportamento intermitente deste gênero foi observado por Ichikawa e colaboradores na análise do mapa padrão de Chirikov-Taylor; podendo estar relacionada à dinâmica nas vizinhanças das separatrizes de ilhas periódicas. Neste trabalho, reportamos a observação de intermitência num mapa bidimensional conservativo, através da série temporal de desvios em relação às condições iniciais adotadas. Apoio Financeiro: CNPq e UFPR (Setor de C.Exatas)

## A THREE-FIELD GENERALISED ABELIAN GAUGE MODEL WITH CHERN-SIMONS TERMS

We intend to present the most general extension of a gauge model involving 3 vector fields in the same  $U(1)$  group, in a way compatible with a healthy spectroscopy, ie, absence of ghosts and tachyons.

In generalized gauge models is developed a so-called  $\Omega$  matrix. It is a non-dynamical entity which correlates different field basis describing a given physics. For this paper  $\Omega$  matrices will be computed for two, three and four fields rotating under a same group. The corresponding propagator transformations between these fields basis are also computed. An interacting potential expression depending on primordial parameters is shown.

### SOBRE UMA DUALIDADE ENTRE AS VERSOES CALIBRADAS DOS BOSONS QUIRAIS

Alvaro de Souza Dutra - UNESP/Campus de Guaratinguetá-DFQ

Discutimos uma certa dualidade entre os vínculos que aparecem na densidade de lagrangiana ordinária e sua contrapartida de primeira ordem, para o bóson quiral de Siegel calibrado. A equivalência, ao nível clássico, das duas versões do bóson quiral de Siegel calibrado aos correspondentes bósons quirais de Floreanini-Jackiw calibrados é demonstrada. Argumentamos ainda que a densidade de lagrangiana vinculada mais geral, que leva a um campo bosônico que obedeça a uma equação de movimento de primeira ordem e preserve simultaneamente a covariância de Lorentz, é justamente a de Floreanini-Jackiw [Mod. Phys. Lett. A 7 (1992) 1449].

### SOBRE UMA CLASSE DE POTENCIAIS CONDICIONALMENTE SOLUVEIS

Alvaro de Souza Dutra - UNESP/Campus de Guaratinguetá-DFQ

Apresentamos uma nova classe de potenciais quânticos. Estes estão a meio caminho entre os potenciais exatamente solúveis e os quase-exatamente solúveis. Sua característica principal é de que se pode encontrar exatamente todo o espectro de um dado potencial, desde que alguns dos seus parâmetros sejam fixados convenientemente.



SEÇÃO DE CHOQUE VIA FUNÇÕES DE GREEN PARA O NEUTRON LIGADO MAGNETICAMENTE.

R.L.Rodrigues<sup>\*\*\*</sup> (Departamento de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba) e A.N.Vaidya\* (Instituto de Física/Universidade Federal do Rio de Janeiro).

Seguindo o tratamento de Schwinger (J.Math.Phys. 5, 1007 (1964)) da construção da amplitude de espalhamento pelo potencial Coulombiano, construímos uma representação integral (matricial) de um parâmetro para as funções de Green do neutrão no campo magnético de um condutor linear com corrente. Usando as condições de deflexões de ângulos finitos encontraremos a seção de choque diferencial e, por sua vez, integrando-a em todas as direções possíveis obteremos uma seção de choque total divergente.

\* Endereço eletrônico: IFT100j4 at UFRJ.

\*\* Endereço no momento: Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

" REPRESENTAÇÕES ESPINORIAIS E SUPERSIMETRIA -(1,1)  
EM D=(2+2) "

M.N.P. MAGALHÃES , C.B.P.F.-D.C.P., RIO DE JANEIRO RJ;  
M.A. DE ANDRADE , C.B.P.F. - D.C.P. , RIO DE JANEIRO ,RJ:

SÃO ESTUDADOS OS DIFERENTES TIPOS DE VÍNCULOS QUE PODEM SER IMPOSTOS SOBRE AS REPRESENTAÇÕES ESPINORIAIS DE  $SO_0(2,2)$ . CONTRARIAMENTE AO CASO DE  $SO_0(1,3)$ , EM  $D=(2+2)$  PODEM SER DEFINIDOS ESPINORES DE MAJORANA-WEYL E, ASSIM, SUPERSIMETRIAS DO TIPO  $(p,q)$  EM 4 DIMENSÕES. ABORDAM-SE ALGUNS ASPECTOS GERAIS DO CASO  $(1,1)$  GLOBAL.

" AN ALGEBRAIC PROCEDURE FOR CALCULATING PROPAGATORS "

C.A.G. SASAKI, C.B.P.F.-D.R.P., RIO DE JANEIRO, RJ;  
G.O. PIRES, C.B.P.F.- D.C.P., RIO DE JANEIRO, RJ.

THE BARNES-RIVERS SPIN-PROJECTOR OPERATORS ARE REASSESSED FOR DERIVATION OF PROPAGATORS IN AN ARBITRARY LOCAL LAGRANGEAN THEORY. GIVEN THE OPERATOR MULTIPLICATIVE TABLE, THE PROGRAM AUTOMATICALLY GIVES THE FIELD PROPAGATORS AS AN OUTPUT.

THE METHOD IS ILLUSTRATED BY MEANS OF SOME SPECIFIC EXAMPLES.

P - 31

QUANTIZAÇÃO DE DINÂMICAS HAMILTONIANAS GENERALIZADAS.  
Hebe Q. Plácido, Rosa Bunchaft, Ademir E. Santana - Instituto  
de Física - UFBA.

Uma análise algébrica das estruturas de Dinâmicas Hamiltonianas Generalizadas (DHG) é apresentada. É introduzido um conceito de subgrupo a um parâmetro generalizado(+) e então é deduzido uma estrutura algébrica, denotada por  $N$ , associada a tal subgrupo. A partir de  $N$  é indicado um esquema consistente para a quantização de uma DHG baseado em representações. Exemplos de representações são considerados. Associado a  $N$ , são construídos de modo natural uma álgebra de Lie e espaços Hilbertianos para uma DHG. Uma teoria de grupo de Lie unitário é analisada neste contexto.

(+) H.Q. Plácido, R. Bunchaft, A.E. Santana, Hadronic J., 15 (1992) - in print.  
CNPq.

P - 32

ESTRUTURA ALGÉBRICA DA DINÂMICA EM ESPAÇOS DE LIOUVILLE  
Ademir E. Santana(+), A. Matos Neto(+) e J.D.M. Vianna(\*);  
(+) Instituto de Física - UFBA, (\*) Departamento de Física  
UnB.

A formulação da dinâmica em termos de espaço de Liouville(EL), que se caracteriza pela duplicação de graus de liberdade do sistema original, tem sido considerada para uma variedade de sistemas, como em teoria quântica de campos, sistemas não lineares, bem como em mecânica estatística do não equilíbrio. Tais aplicações sugerem o desenvolvimento de uma teoria algébrica abstrata comum para formulações EL's baseada numa extensão do conceito de representação adjunta de uma álgebra de Lie, que denominamos Álgebra de Lie secundária (ALS). O método é ilustrado para dinâmicas em espaços de Liouville clássico e quântico. A relação de teorias baseadas em ALS e aquelas baseadas em álgebras de Lie Admissíveis é considerada.

P - 33

A CONEXÃO ENTRE CONJUGAÇÃO DE CARGA, UNITARIDADE E ESTATÍSTICA  
EM TEORIAS DE PEQUENAS VIOLAÇÕES DO PRINCÍPIO DE PAULI

M. V. Cougo-Pinto

Instituto de Física da UFRJ

Mostramos que algumas relações entre osciladores de campos quânticos que descrevem pequenas violações do princípio de exclusão de Pauli, quando generalizadas para campos quânticos relativísticos locais, exibem uma conexão entre conjugação de carga, unitaridade e estatística. A conexão manifesta-se pela ocorrência de estados com normas mal definidas nas teorias quânticas de campo correspondentes. As álgebras de Kac-Moody e Virasoro das versões bidimensionais dessas teorias corroboram a dita conexão.

P - 34

ELETRODINÂMICA de PODOLSKY

O. Negrini Neto, S. F. Kwok e H. Mukai

Instituto de Física Teórica - UNESP

Propomos analisar os artigos originais de Podolsky referentes a parte clássica desta nova eletrodinâmica generalizada. Apresentamos os cálculos detalhados partindo do cálculo variacional a fim de obter as equações de movimento e o tensor de energia e momento. Como aplicação, apresentamos o caso eletrostático, o qual nos fornece um potencial do tipo  $\phi(r) = \frac{e}{r} (1 - e^{-r/af\sqrt{2}})$  e a energia total igual a  $e^2/2a$ .

P - 35

SOLUÇÃO DO MODELO DE PODOLSKY-SCHWINGER

L.V. Belvedere, Inst. Física; Universidade Federal Fluminense

C.P. Natividade, Depto. de Matemática, UNESP/Guaratinguetá

Carlos A.P. Galvão, DCP/CBPF

Estudamos o papel de estados taquiônicos que surgem na eletrodinâmica em duas dimensões com um termo de Podolsky. A quantização é realizada no formalismo de integração funcional e de operadores.

P - 36

ESTADOS LIGADOS DO MODELO DE THIRRING NA APROXIMAÇÃO 1/N

Carlos Frajuca e Adilson José da Silva - USP

O comportamento dos estados ligados do modelo de Thirring é analisado no caso de N campos de férmions no caso massivo. Isto é feito através do potencial efetivo férmion-antiférmion, que apresenta um estado ligado não relativístico cuja energia depende da constante de acoplamento; tal dependência é investigada. A análise é efetuada na região do infravermelho, pois realizou-se uma aproximação para pequenos momentos.

## On World-Sheet Gauge Fields in (1,0)- and (1,1)-Supersymmetric Gauge Theories

L. P. Colatto

DCP, Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas  
Rua Xavier Sigaud, 150  
22290 Rio de Janeiro, RJ Brazil.

### Abstract

In this work, one-loop corrections are performed to integrate out matter fields in (1,0)- and (1,1)-supersymmetric gauge models. The results obtained are put in correspondence with central charge calculations.

## UM MÉTODO ALGÉBRICO PARA A INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS DE EQUAÇÕES A DERIVADAS PARCIAIS. APLICAÇÃO A EQUAÇÕES DE CAMPO.

Annibal Dias de Figueiredo Neto e Tarcísio Marciano da Rocha Filho  
*Departamento de Física - Universidade de Brasília.*

Apresentamos um método algébrico de tratamento de sistemas de equações a derivadas parciais (SEDP), que permite a obtenção de relações algébricas entre as diferentes derivadas parciais das incógnitas do problema, utilizando o conhecimento de alguns geradores de simetria do sistema. Caso o número de geradores conhecido for suficientemente grande, o método permite então a integração explícita do SEDP. Aplicamos nosso método à equação de Klein-Gordon não-linear com um potencial da forma  $V(\phi) = \phi^2/2 + \sigma\phi^4/4$ .

## O Formalismo de THERMOFIELD DYNAMICS no Modelo de Nambu-Jona-lasinio: o Pion Térmico

M.Malheiro\*, C.T.Coelho\*, S.Borges\*\*,  
G.Krein\*\*\* e J.da Providência\*\*\*\*

\*Instituto de Física-Universidade de São Paulo

\*\*Instituto de Física-UFRJ

\*\*\*Instituto de Física Teórica-UNESP

\*\*\*\*Depto. de Física Teórica-Universidade de Coimbra- Portugal

A "thermofield dynamics" é um formalismo para introduzir temperatura em teoria de campos. A temperatura é introduzida via uma transformação de Bogoliubov dos operadores à temperatura zero. O vácuo térmico é definido em função desses novos operadores transformados como sendo o estado que é anulado pelos operadores de aniquilação novos. Este formalismo é aplicado ao modelo de Nambu-Jona-lasinio. Os mésons são obtidos como excitações coletivas quark-antiquark do vácuo térmico, isto é, pequenas oscilações em torno desse vácuo (equações de RPA). No nosso trabalho uma ênfase especial é dada à excitação pseudoescalar-isovetorial (o pion térmico) e ao cálculo da constante de decaimento do pion em função da temperatura.

Carlos H.C. Moreira e Ricardo S. Shor

Departamento de Física do ICEX, UFMG

Consideramos modelos de spins quânticos com Hamiltonianas que possuem comportamento assintótico como o da Hamiltoniana Hierárquica de Dyson. Em tais modelos, implementamos o grupo de renormalização como uma transformação não linear sobre funções de uma variável. Através do controle rigoroso do fluxo definido por sucessivas aplicações dessa transformação, estudamos a estabilidade termodinâmica do ponto fixo Gaussiano e assim estabelecemos a equivalência, na criticalidade, entre o modelo quântico e o modelo clássico correspondente.

### TERMODINÂMICA DO MODELO AXIAL

Henrique Boschi Filho\*, Cesar P. Natividade\* e Carlos Farina†

\*UNESP - Guaratinguetá e †Instituto de Física - UFRJ

Estudamos um modelo em 1+1 dimensões com acoplamento axial derivativo de um campo pseudo-escalar a campos fermiônicos, à temperatura finita. Encontramos a função partição para o modelo, seus propagadores cheios bem como seu comportamento estatístico. Comparamos esses resultados com o de outros modelos conhecidos.

### QUEBRA DINÂMICA DE SIMETRIA X TEMPERATURA FINITA EM 1+1 DIMENSÕES

Henrique Boschi Filho\* e Cesar P. Natividade†

\*Departamento de Física e Química e †Departamento de Matemática  
UNESP - Guaratinguetá

Estudamos o modelo de Schwinger Quiral à temperatura finita onde a simetria de calibre é quebrada dinamicamente. Calculamos sua anomalia e sua massa gerada dinamicamente nessas condições. Mostramos, então, que inexistente uma temperatura crítica para esse modelo, analogamente ao que ocorre com o modelo de Schwinger usual.

P - 43

PROPAGADOR PARA UMA PARTÍCULA COM MOMENTO MAGNÉTICO ANÔMALO -  
Arvind Narayan Vaidya (IF/UFRJ) e Marcelo Hott (UNESP/Campus de Guaratinguetá)

Nós obtemos o propagador para uma partícula neutra com momento magnético anômalo interagindo com campo eletromagnético de onda plana. Nós derivamos o correspondente propagador, para uma partícula carregada, utilizando uma transformação adequada.

P - 44

MÉTODO DA HELICIDADE E REGULARIZAÇÃO SÉRGIO MORAIS LIETTI IFUSP

Uma técnica muito potente para calcular amplitudes de muitas partículas é o chamado Método da Helicidade. Um dos mais importantes desenvolvimentos do Método da Helicidade vem do uso de Espinores de Weyl-Van Der Waerden e do Cálculo Espinorial.

Uma vez interado nas técnicas de Espinores de Weyl-Van Der Waerden, é possível aplicá-las em processos envolvendo correções de 1 - Loop em QED e QCD, além de adaptá-las para a utilização do método de regularização dimensional.

É necessário o conhecimento da Representação Espinorial do grupo de Lorentz para o desenvolvimento do trabalho, além de fundamentos básicos da Álgebra Espinorial e da Eletrodinâmica Quântica em termos de Bi-Espinores. Finalmente, utiliza-se estas técnicas no cálculo de processos a nível de árvore.

P - 45

SISTEMAS DINÂMICOS HAMILTONIANOS EM  $T^*(RXQ)XR$  GERADOS POR  
EQUAÇÕES DE HAMILTON-JACOBI ESTENDIDAS

Claudio Schneider (Inst. Física, UFRGS) e Luiz Augusto Saeger (Inst.Fís.,PUC-RJ)

Mostra-se que sistemas dinâmicos hamiltonianos em variedades de contato  $T^*(RXQ)XR$ , onde  $Q$  é o espaço de configuração de um sistema físico, são gerados por equações diferenciais a derivadas parciais de 1ª ordem nestas variedades, em particular, equações tipo Hamilton-Jacobi estendidas no sentido de possuírem dependência explícita na variável dependente. Equações deste tipo podem, por sua vez, ser geradas por um princípio variacional de Hamilton especial, envolvendo um problema de ponto fixo no espaço de funções sobre  $RXQ$ . Apresentam-se aplicações a sistemas mecânicos dissipativos, sugerindo uma extensão do espaço de fases usual para descrevê-los.

P - 46

UMA POSSÍVEL RELAÇÃO ENTRE A HIPÓTESE GRAVIMAGNÉTICA DE BLACKETT E A  
MÉTRICA DE KERR-NEWMAN

José Antônio e Souza e Juan Antonio Nieto

Instituto de Física Universidade Federal Fluminense

Departamento de Física, Universidade Microoacana, México

Analisamos um resultado recente de Nieto, que parece dar apoio à hipótese gravimagnética de Blackett, e mostramos que devido à ambiguidade na determinação da fonte da métrica neste caso, a interpretação do resultado também é ambígua, propomos então uma explicação da razão de Blackett em termos de Teoria Eletromagnética usual e de Relatividade Geral.

P - 47

RENORMALIZABILIDADE DO MODELO SIGMA NÃO-LINEAR  
TRIDIMENSIONAL DEFINIDO SOBRE UMA VARIEDADE DE KÄHLER

E. ABDALLA - Instituto de Física, Universidade de São Paulo, Cx Postal 20516, São Paulo, SP, Brasil

F. M. de CARVALHO FILHO - Instituto de Ciências, Escola Federal de Engenharia de Itajubá, Cx Postal 50, Itajubá, MG, Brasil

Estudamos a renormalizabilidade do modelo sigma não-linear tridimensional, definido sobre uma variedade de Kähler. Mostramos que, em um loop, ele é renormalizável, e até mesmo finito, se a variedade é Ricci-flat Kähler. Mostramos também que, em dois loops, a despeito de importantes cancelamentos de divergências ultra-violetas, a renormalizabilidade e finitude da ordem anterior são completamente destruídas.

P - 48

ANOMALIAS NO SUPERESPAÇO (2,0) POR MÉTODOS DE COHOMOLOGIA

CARLOS ALBERTO S. ALMEIDA - UFCE

Usualmente considera-se a simetria-R como a generalização da simetria quiral no superespaço. Neste trabalho definimos uma simetria quiral diretamente no superespaço (2,0) e através do método de cohomologia, obtemos as anomalias de gauge e quiral para modelos com supersimetria heterótica.

VÍNCULOS GEOMÉTRICOS DA CONSTANTE COSMOLÓGICA  
G.S. Silva e M.D. Maia

O pequeno valor observado da constante cosmológica, é explicado em termos de um mecanismo de ajuste da curvatura extrínseca do Espaço-tempo. As equações subsidiárias impostas à curvatura extrínseca, são interpretadas como vínculo de natureza geométrica sobre a constante cosmológica. O modelo FRW é tomado como exemplo.

DINÂMICA DE COLISÃO FRONTAL ENTRE DUAS PAREDES DE UM CAMPO ESCALAR

Samuel Rocha de Oliveira  
Universidade de Brasília

Investiga-se numericamente a colisão frontal entre duas soluções do tipo soliton (kink e antikink) em uma teoria escalar no espaço-tempo de Minkowski. Estes kinks são interpretados como paredes formadas durante a quebra de simetria que ocorre numa transição de fase. A dinâmica desta colisão é governada por equações diferenciais parciais, não lineares, que têm um kink (ou antikink) isolado como solução exata. A interação entre duas paredes é atrativa e há emissão de ondas na sua aproximação, colisão e aglutinação. O grau de inelasticidade da colisão depende "fractalmente" da velocidade inicial com que as paredes se aproximam. O uso de teoria de perturbações e uma técnica de coordenadas coletivas clarificam os resultados. E computando-se o expoente máximo de Lyapunov demonstra-se a natureza caótica da colisão.

TEORIA DE KALUZA-KLEIN DAS SUBVARIEDADES  
E. M. Monte e M.D. Maia

A teoria de Kaluza-Klein é reformulada sob a suposição de que o espaço-tempo 4-dimensional é uma subvariedade de um espaço de dimensão  $D > 4$ . A geração de fermions quirais é examinada sob critérios de baixas energias. Alguns teoremas fundamentais relativos a subvariedades, tais como a fixação da dimensão e a assinatura da métrica são objeto de discussão sob condições de altas energias. As equações de integrabilidade para a existência de subvariedades são interpretadas do ponto de vista físico.



ACOPLAMENTO NÃO MÍNIMO E DEFEITOS TOPOLÓGICOS

Chao-Ping Liu e V. Silveira

Universidade de Brasília

Estuda-se a influência do acoplamento não mínimo de um campo escalar com a gravitação na formação de defeitos topológicos. Para certos valores do acoplamento, há possibilidade de formação de paredes planas e estáticas, ausentes no caso de acoplamento mínimo com a gravitação. Procura-se determinar conjuntos de valores para a constante de acoplamento que favoreçam a formação de defeitos topológicos esféricos e cilíndricos.

RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA DE FONTE NO CENTRO DE UMA ESFERA DE POEIRA CARREGADALuiz Fernando Bloomfield TorresJosé Antônio e SouzaUniversidade Federal Fluminense

Cálculo do Campo de Radiação externo de um Dipolo, situado no centro de uma esfera de poeira carregada, usando as equações de Maxwell na métrica de Bonnor, discutindo a seguir possíveis aplicações em modelos estelares.

-----NOME-----INST-----

ABRAHAM HIRSZ ZIMMERMAN	IFT
ADEMIR EUGENIO DE SANTANA	UFBA
ADOLFO MAIA JUNIOR	UNICAMP
ADOLFO PEDRO C. MALBOUISSON	CBPF
ADRIANO ANTONIO NATALE	IFT
ALFREDO TAKASHI SUZUKI	IFT
ALVARO DE SOUZA DUTRA	UNESP-GUAR
ANA CRISTINA DE VASCONCELLOS GOMES	IFUSP
ANA GABRIELA GRUNFELD	IFUSP
ANDERSON CAMPOS FAUTH	UNICAMP
ANDRE SZNAJDER	CBPF
ANNA MARIA FREIRE ENDLER	CBPF
ANNIBAL DIAS DE FIGUEIREDO NETO	UNB
ANTONIO CANDIDO VALENCA V DE SIQUEIRA	UFPE
ANTONIO DE MORAIS MENDONCA TELES	PUC/RJ
ANTONIO RENATO FERISSINOTTO BIRAL	UNICAMP
ARMANDO TURTELLI JUNIOR	UNICAMP
BARDO BODMANN	UFRGS
BRAZ EDSON PALLADINO	IFT
BRUTO MAX PIMENTEL ESCOBAR	IFT
CARLA THEREZA COELHO	UFF
CARLOS ALBERTO ARAGAO DE CARVALHO FILHO	PUC/RJ
CARLOS ALBERTO SANTOS DE ALMEIDA	UFCE
CARLOS AUGUSTO ROMERO FILHO	UFPB
CARLOS FRAJUCA	IFUSP
CARLOS HENRIQUE COSTA MOREIRA	UFMG
CARLOS HENRIQUE NAVIA OJEDA	UFF
CARLOS JAVIER SOLANO SALINAS	CBPF
CARLOS RENATO GONCALVES FRANCA	UCP
CESAR AUGUSTO AMARAL NUNES	IFUSP
CESAR AUGUSTO ZEN VASCONCELOS	UFRGS
CESAR GUSTAVO SILVEIRA DA COSTA	UNICAMP
CESAR PINHEIRO DA NATIVIDADE	UNESP-GUAR
CHAO PING LIU	UNB
CLAUDIO ANAEL GOMES SASAKI	CBPF
CLAUDIO MAIA PORTO	UFRJ
CLOVIS JOSE WOTZASEK	UFRJ
CONCEICAO APARECIDA BRAGA SALLES COSTA	UNICAMP
DIONISIO BAZEIA FILHO	UFPB
DMITRI M GITMAN	IFUSP
EDGAR CORREA DE OLIVEIRA	CBPF
EDMUNDO MARINHO DO MONTE	UNB
EDSON AURELIO BARCELLOS STEDILE	UFPR
EDUARDO DE MORAES GREGORES	IFT
EDUARDO OLIVEIRA RESEK	EFEI
ELLY SILVA	CBPF
ELSO DRIGO FILHO	IBILCE
EMERSON GUSTAVO DE SOUZA LUNA	UNICAMP
EMIL DE LIMA MEDEIROS	CBPF
ERICA EMILIA LEITE	UNICAMP
ERNESTO KEMP	UNICAMP
ERNST WOLFGANG HAMBURGER	IFUSP
EUGENIO RAMOS BEZERRA DE MELLO	UFPB
FARNEZIO MOREIRA DE CARVALHO FILHO	EFEI
FERNANDO A. B. R. DE CARVALHO	UCP
FILIFE DE MORAES PAIBVA	CBPF
FLAVIO IASSUO TAKAKURA	UFJF
FRANCISCO CARLOS PINHEIRO NUNES	UFRJ
FRANCISCO DE OLIVEIRA DURAES	IFUSP
FRANCISCUS JOZEF VANHECKE	UFRJ
GASTAO INACIO KREIN	IFT
GENTIL OLIVEIRA PIRES	CBPF
GEORGE EMANUEL AVRAAM MATSAS	IFT
GUILHERME SANTOS SILVA	UNB
HATSUMI MUKAI	IFT
HELIO MANOEL PORTELLA	UFF
HELIO NOGIMA	UNICAMP
HELIO TEIXEIRA COELHO	UFPE
HELIO VASCONCELOS FAGUNDES	IFT
HENRIQUE BOSCHI FILHO	UNESP-GUAR
HILDELENE DE CASTRO	UFF
HORACIO OSCAR GIROTTI	UFRGS
HUGO CARNEIRO REIS	IFUSP
HUMBERTO DE MENEZES FRANCA	IFUSP
IJANILIO GABRIEL DE ARAUJO	UFPB
JACKSON MAX FORTUNATO MAIA	UFRN
JAIR LUCINDA	UFPR
JAMBUNATHA JAYARAMAN	UFPB
JANILO SANTOS	UFRN
JEFERSON DE LIMA TOMAZELLI	IFT
JOANA D'ARC RAMOS LOPES	UFF
JOAO CARLOS COSTA DOS ANJOS	CBPF

-----NOME-----	-----INST-----
JOAO R T DE MELLO NETO	UERJ
JOEL BATISTA DA FONSECA NETO	UFPB
JORGE ANANIAS NETO	UFRJ
JORGE RICARDO V DOMINGOS	UCP
JOSE ABDALLA HELAYEL NETO	CBPF
JOSE ADEMIR SALES DE LIMA	UFRN
JOSE ANTONIO E SOUZA	UFF
JOSE AUGUSTO CHINELLATO	UNICAMP
JOSE DE SA BORGES FILHO	UFRJ
JOSE KENICHI MIZUKOSHI	IFUSP
JOSE LUIZ MATHEUS VALLE	CBPF
JOSE MONTANHA NETO	UNICAMP
JOSE RICARDO DE REZENDE ZENI	FUNREI
JOSE ROBERTO SOARES DO NASCIMENTO	IFUSP
JOSE SOARES BARBOSA	CBPF
JUAN ALBERTO MIGNACO	CBPF
KWOK SAU FA	IFT
LEA FERREIRA DOS SANTOS	IFUSP
LUCA ROBERTO AUGUSTO MORICONI	PUC/RJ
LUIS ANTONIO CABRAL	IFUSP
LUIS DIAS ALMEIDA	FURG
LUIS GALHARDO FILHO	IAG/USP
LUIZ AUGUSTO SAEGER	PUC/RJ
LUIZ CARLOS SANTOS DE OLIVEIRA	CBPF
LUIZ FERNANDO BLOOMFIELD TORRES	UFF
LUIZ GUSTAVO DOS SANTOS	UNICAMP
LUIZ MARTINS MUNDIM FILHO	UNICAMP
LUIZ PAULO COLATTO	CBPF
MANOELITO MARTINS DE SOUZA	UFES
MANUEL MAXIMO B. MALHEIRO DE OLIVEIRA	UFF
MARCELO AUGUSTO LEIGUI DE OLIVEIRA	UNICAMP
MARCELO BATISTA HOTT	UNESP/UAARA
MARCELO MORAES GUZZO	UNICAMP
MARCELO OTAVIO CAMINHA GOMES	IFUSP
MARCIA BEGALLI	PUC/RJ
MARCO TULIO LAUCAS	CBPF
MARCOS DUARTE MAIA	UNB
MARCUS VENICIUS COUGO PINTO	UFRJ
MARIA ASSUNTA SILVA NOBRE	UFPB
MARIA NATALIA PORTELA MAGALHAES	CBPF
MARIO EVERALDO DE SOUZA	UFSE
MAURICIO BERNARDINO MAGRO	IFUSP
MAURO DONIZETI TONASSE	IFT
MIGUEL LUKSYS	IFUSP
MIRIAM MNDES GANDELMAN	CBPF
NADJA SIMAO MAGALHAES	IFUSP
NEUSA AMATO	CBPF
OCTAVIO AUGUSTO DE MATTOS	IFUSP
ODYLIO DENYS DE AGUIAR	INPE
ORLANDO LUIS GOULART PERES	IFT
OSCAR JOSE PINTO EBOLI	IFUSP
OSVALDO NEGRINI NETO	IFT
OSWALDO MONTEIRO DEL CIMA	CBPF
PAULO SERGIO RODRIGUES DA SILVA	IFUSP
PEDRO GALLI MERCADANTE	IFUSP
PEDRO PACHECO DE QUEIROZ FILHO	PUC/RJ
PHILIPPE GOUFFON	IFUSP
RAFAEL DE LIMA RODRIGUES	UFRJ
REGINA HELENA CEZAR MALDONADO	CBPF
REGINA MARIA RICOTTA	IFT
REINALDO CAMARGO RIGITANO	UNICAMP
RENATA ZUKANOVICH FUNCHAL	IFUSP
RENATO MELCHIADES DORIA	UCP
RENIO DOS SANTOS MENDES	IFUSP
RICARDO LUIZ VIANA	UFPR
ROBERTA SIMONETTI	IFUSP
ROLAND KOBERLE	IFOSC
RONALD CINTRA SHELLARD	PUC/RJ
RUBENS FREIRE RIBEIRO	UFPB
SAMUEL ROCHA DE OLIVEIRA	UNB
SANDRA DOS SANTOS PADULA	IFT
SANDRA RAUZIS DE OLIVEIRA	UFPR
SERGIO FERRAZ NOVAES	IFT
SERGIO MORAIS LIETTI	IFUSP
SILVESTRE RAGUSA	IFOSC
TARCISIO MARCIANO DA ROCHA FILHO	UNB
THAIS SCATTOLINI LORENA LUNGOV	IFUSP
VALDIR BARBOSA BEZZERRA	UFPB
VICENTE PLETTEZ	IFT
VICTOR DE OLIVEIRA RIVELLES	IFUSP
WAGNER DE PAULA MACHADO	CBPF
WEUBER DA SILVA CERVALHO	UFRJ