

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

**PROGRAMA
e
RESUMOS**

**26-30/09/90
Caxambu-MG**

SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA

XI ENCONTRO NACIONAL DE FÍSICA DE PARTÍCULAS E CAMPOS
Caxambu, MG
26 a 30 de setembro de 1990

Comissão Organizadora

Bruto Max Pimentel Escobar (IFT/UNESP)
Edson H. Shibuya (UNICAMP)
João Barcelos Neto (UFRJ)
Sérgio Joffily (CBPF)
Valdir Bezerra (UFPA)
Vera Lúcia Vieira Baltar (PUC/RJ)
Yogiro Hama (IFUSP)

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
CERN - Genebra, Suíça

ÍNDICE

- Programação das Atividades do XI ENFPC.....	05
- Comunicações Orais e Painéis.....	07
- Fenomenologia (FEN).....	09
- Física Experimental de Altas Energias e Raios Cósicos (EXP)..	21
- Teoria de Campos (TEC).....	33
- Gravitação e Cosmologia (GRA).....	55
- Lista de Inscritos no XI ENFPC.....	67

XI ENCONTRO NACIONAL DE FÍSICA DE PARTÍCULAS E CAMPOS

PROGRAMA

Quarta-feira, 26 de setembro

14:00 - Saída dos ônibus para Caxambu
São Paulo - IFUSP
Rio de Janeiro - CBPF

19:00 - Jantar

Quinta-feira, 27 de setembro

9:00 - Física Experimental de Altas Energias I - E. Goggi (CERN)

10:15 - Café

10:30 - Sessões de Comunicações
Fenomenologia (FEN) - V. Pleitez (IFT/UNESP)
Física Experimental de Altas Energias e Raios Cósmicos (EXP)
A. Santoro (CBPF)
Teoria de Campos (TEC) - Adilson J. da Silva (IFUSP)
Gravitação e Cosmologia (GRA) - I.D. Soares (CBPF)

12:30 - Almoço

15:00 - Conformal Field Theory
F. Toppan (Univ. Pierre Curie)

16:15 - Café

16:30 - Abertura da Sessão de Painéis

17:30 - Grupos de Trabalho
Física de Hádrons - E. Ferreira (PUC/RJ)
Física Experimental de Altas Energias e Raios Cósmicos - A. Santoro
(CBPF)
Física em (2+1)Dim/Teorias Conformes - J.A. Helayel Neto (UCP/RJ)
Computação Algébrica - M.J. Rebouças e R. Portugal (CBPF)

19:00 - Jantar

21:00 - Homenagem ao Prof. Jayme Tiomno, em comemoração aos seus setenta
anos
P/saudá-lo: Prof. Mario Novello

Recital de Piano pela Pianista Estela Caldi

Sexta-feira, 28 de setembro

9:00 - Física Experimental de Altas Energias II
A. Norton (CERN)

10:15 - Café

- 10:30 - Sessões de Comunicações
 Fenomenologia (FEN) - V. Pleitez (IFT/UNESP)
 Física Experimental de Altas Energias e Raios Cósmicos (EXP)
 A. Santoro (CBPF)
 Teoria de Campos (TEC) - Adilson J. da Silva (IFUSP)
 Gravitação e Cosmologia (GRA) - I.D. Soares (CBPF)
- 12:30 - Almoço
- 15:00 - Fundamentos da Cosmologia
 M. Novello (CBPF)
- 16:15 - Café
- 16:30 - Spin do Próton - L. Epelle (Univ. Nac. de La Plata)
 O Modelo de Spin-Bóson: Localização e Dinâmica Caótica
 W.F. Wreszinski (IFUSP)
 Chuveiros Atmosféricos Extensos - Armando Turtelli Jr. (UNICAMP)
- 17:30 - A New Empirical Regularity in Multiplicity Distributions/
 F.W. Pottag (Univ. Marburg/Alemanha)
 Buracos Negros: Uma janela para Gravitação Quântica - M. Schiffer
 (IFT/UNESP)
- 19:00 - Jantar
- 21:00 - Assembléia

Sábado, 29 de setembro

- 9:00 - Resultados Recentes do LEP: Consequências para o Modelo Padrão
 J.A.M. Simões (UFRJ)
- 10:15 - Café
- 10:30 - Sessões de Comunicações
 Fenomenologia (FEN) - V. Pleitez (IFT/UNESP)
 Física Experimental de Altas Energias e Raios Cósmicos (EXP)
 A. Santoro (CBPF)
 Teoria de Campos (TEC) - Adilson J. da Silva (IFUSP)
 Gravitação e Cosmologia (GRA) - I.D. Soares (CBPF)
- 12:30 - Almoço
- 15:00 - Teoria de Campos na Mecânica Estatística: Efeitos Topológicos
 C. Aragão (PUC/RJ)
- 16:15 - O Experimento DELPHI - R. Shellard (PUC/RJ)
- 17:30 - Bsonização em 2+1 Dimensões - E. Marino (PUC/RJ)
- 19:00 - Jantar

Domingo, 30 de setembro

- 9:00 - Saída dos ônibus para São Paulo e Rio de Janeiro

**COMUNICAÇÕES ORAIS
E
PAINÉIS**

FENOMENOLOGIA - (FEN)
Comunicações Oraís e Painéis
Coord: V. Pleitez (IFT/UNESP)

FEN-10:30-27/9 DEPENDÊNCIA ENERGÉTICA DA DISTRIBUIÇÃO DE INELASTICIDADE E AS CASCATAS NUCLEÔNICAS NA ATMOSFERA. J. Bellandi FQ, L. M. Mundim FQ, R. J. M. Covolan (IFGW), J. Dias de Deus (INIC - Lisboa - Portugal). Discute-se o fluxo nucleônico na atmosfera usando-se uma dependência energética para a distribuição de inelasticidade. Mostra-se que em altas energias a inelasticidade deve ser uma função crescente com a energia para explicar dados experimentais de fluxo nucleônico na atmosfera. (CNPq - FAPESP)

FEN-10:45-27/9 MUON CONTENT OF ATMOSPHERIC GAMMA SHOWER. C.E.Navia, F.A.Pinto (Instituto de Física - U.F.F.) and N.Martinić (Laboratório de Física Cósmica, Universidad Mayor de San Andres)

The development of muons content with a threshold energy between 0.1 to 1 TeV of primary gamma ray induced air shower with energy up to 0.1 TeV is described by one analytical kinetic equation including QCD correction in the photo production process. Special attention is given to energy region $E_\gamma \geq E_\mu$. where Monte Carlo simulation method is not adequate.

Our results show that conventional no diffractive physics including QCD does not appear adequate for muons produced by "probables" gamma ray from celestial point sources like to Cygnus X-3. However recent QCD calculations of the photonuclear cross section using a diffractive model maybe can explain the muon content of air shower associated with point sources.

FEN-11:00-27/9 UMA SOLUÇÃO SPINORIAL PARA AS EQUAÇÕES DE DIFUSÃO PARA AS CASCATAS ELETROMAGNÉTICAS NA ATMOSFERA. J. Bellandi FQ, C. Dobrickeit, J. A. Chinelato, R. J. M. Covolan, L. M. Mundim FQ, C. G. S. Costa - IFGW/UNICAMP. Usando-se a teoria de spinores de Cartan, mostra-se como é possível resolver exatamente as equações de difusão para as cascatas eletromagnéticas na atmosfera. (CNPq/FAPESP)

FEN-11:15-27/9 ESPECTRO HORIZONTAL DE MÚONS NA ATMOSFERA. J. Bellandi FQ, C. Döbriqkeit, J. A. Chinellato, R. J. M. Covolan, L. M. Mundim FQ, C. G. S. Cos Ta - IFCW - UNICAMB. Estuda-se o espectro horizontal de múons induzidos por uma cascata hadrônica na atmosfera. Resolve-se a equação de difusão e compara-se a solução com dados experimentais da colaboração MUTRON obtidos ao nível do mar, obtendo-se concordância para energias $E > 1$ TeV. (CNPq/FAPESP)

FEN-11:30-27/9 ESTUDO MORFOLÓGICO DA COMPONENTE HADRÔNICA DA RADIAÇÃO CÔSMICA BASEADO NO MODELO "FIREBALL". H.M.Portella, R.H.C.Maldonado (IF/UFF) e F.M.O. Castro (CBPF/Rio).

O desenvolvimento na atmosfera das componentes nucleônica e plônica da radiação cósmica pode ser descrito numa primeira aproximação por equações de difusão unidimensionais. Essas equações são resolvidas analiticamente, considerando que as seções de choque aumentem com a energia na forma $\sigma(E) = \sigma_0(1 + a \ln E/E_0)$. As distribuições de energia dos píons secundários são obtidas do modelo "fireball".

Nossa solução é comparada com os fluxos de hádrons obtidos com o uso de câmaras de emulsões nucleares expostas em altitudes de montanhas. Nós encontramos uma boa consistência entre ambos para valores de $a=0,10$.

FEN-11:45-27/9

UM LIMITE SOBRE $\Gamma(\pi^+ \rightarrow \nu \bar{\nu})$ A PARTIR DO RESPRIAMENTO DA SUPERNOVA SN1987A

Adriano A. Natale

Instituto de Física Teórica - UNESP

Nós consideramos a possibilidade de emissão de neutrinos pela supernova SN1987A gerados através do processo $\delta f - \pi^+ \rightarrow \nu \bar{\nu}$, o qual é permitido quando os neutrinos possuem uma componente de mão-direita. Este mecanismo de perda de energia é consistente com as observações de neutrinos da supernova se $\Gamma(\pi^+ \rightarrow \nu \bar{\nu}) < (0.15-6.3) \times 10^{-13}$ eV. Quando a reação $\pi^+ \rightarrow \nu \bar{\nu}$ for mediada por bosons de gauge da interação fraca o limite na taxa de decaimento permite obter um vínculo nas massas de neutrinos, $m_\nu < (5-27)$ KeV, dependendo da temperatura do núcleo da proto-estrela de neutrons.

Hadronic Charm Production

Engelbert Quack, Heidelberg and USP, São Paulo

July 30, 1990

Our theoretical knowledge of how charm is produced in hadronic collisions is steadily progressing, especially concerning perturbative QCD calculations. However, part of the experimental observations are not understood yet. These include a reduction of the charm production cross section per nucleus in collisions with nuclear targets, as compared to the proton cross section, and its x_F dependence. It was argued that nonperturbative effects have to be invoked to handle these effects.

The present status of our work on this subject is reported. We give an upper limit on the charm production cross section for a proposed non-perturbative mechanism and speculate about other possible origins of the gap between experimental observation and theoretical understanding.

O ESPECTRO MESÔNICO A PARTIR DE ESTADOS DISCRETOS DE UM MODELO A QUARK.

Lauro Tomio, Jishu Dey e Mira Dey, Instituto de Física Teórica, UNESP, São Paulo, SP.

Um dos trabalhos originais sobre o modelo de sacolas do MIT sugere uma forma exponencial dependente da temperatura para a densidade de estados do espectro hadrônico. A seguir, mostrou-se que correções devido ao movimento do centro-de-massa poderiam ser incluídas na função partição, de modo que o cálculo da densidade de estados não fosse afetado. Para o cálculo da densidade de estados é necessário extremizar a entropia como função da temperatura, sendo que a inclusão de efeitos de tamanho finito mostra que a temperatura assim obtida varia com a massa, fato esse ignorado em trabalhos anteriores. Como as correções de tamanho finito têm consequências não triviais sobre a função partição, devido ao pequeno tamanho dos hádrons, a energia livre deve ser calculada diretamente a partir de um modelo a quarks, que seja capaz de gerar numericamente um número de estados infinito. Dessa forma, para o modelo de sacolas foi fitada uma fórmula analítica dependente da temperatura e do raio para a energia da sacola, que minimiza a função partição para uma determinada temperatura. Com a inclusão dos efeitos de tamanho finito na função partição gerada a partir dos estados discretos do modelo de sacolas, obtivemos uma melhora significativa para o ajuste obtido para o espectro experimental mesônico. Um fato que nos fornece maior confiança no modelo é a previsão de parâmetros razoáveis para a transição de fase. O fato da temperatura finita ser função da massa do méson pode ter consequências para o estudo das reações com íons pesados.

O NUCLEON E SEUS PRIMEIROS ESTADOS EXCITADOS NO MODELO DE SACOLAS DINÂMICO

A.E.A. Amorim e L. Tomio, Instituto de Física Teórica, UNESP, São Paulo-SP

Um modelo dinâmico para a superfície do nucleon pode solucionar dois problemas básicos encontrados no modelo a "bag" proposto pelo MIT e suas versões mais recentes, ou seja, divergências devido à superfície estática, quando os pions são incorporados para restaurar a simetria quiral, e a correta ordem de paridade dos primeiros estados excitados. Procuramos nesse trabalho calcular separadamente as diferentes contribuições para a energia da bag, com parâmetros correspondente à energia de Casimir, a massa inercial da sacola, o raio do pion, a constante de acoplamento quark-glúon e um parâmetro de tensão superficial. Por conveniência utilizamos um termo de superfície em substituição à energia de volume. O tratamento dos quarks e glúons é relativístico, sendo os glúons tratados em primeira ordem enquanto que para a superfície da bag estimamos a contribuição relativística. Também a contribuição piônica foi considerada em uma aproximação adiabática. Um dos objetivos de nosso trabalho, em que o movimento dos quarks e da superfície da "bag" é acoplado, foi verificar até que ponto o tratamento adiabático desse movimento pode ser justificado. O reajuste dos parâmetros que fizemos no presente trabalho nos leva a considerar uma massa inercial para a bag compatível com tratamentos adiabáticos anteriores. Observamos, entretanto que um bom ajuste dos níveis excitados só é possível com um raio para os pions menor que o usualmente utilizado, o que dá uma medida da não adiabaticidade do tratamento da nuvem piônica. Assim, consideramos necessário um tratamento não adiabático para a contribuição piônica no modelo.

FEN-10:45-28/9

INTERAÇÕES NUCLEON-NUCLEON NO MODELO DE SKYRME

Manoel Roberto Robilotta - Instituto de Física, Universidade de São Paulo

Um método largamente utilizado para gerar a interação de Skyrmions consiste na substituição do campo do sistema de dois corpos pelo produto de campos de um corpo. Mostra-se que esse ansatz produto leva a Lagrangianas que não são invariantes quirais mesmo no limite de píons de massa zero. Uma prescrição alternativa é proposta, que respeita a simetria quiral. As implicações das duas abordagens para a forma das interações NN são estudadas.

FEN-11:00-28/9

ESTABILIDADE DAS SOLUÇÕES NO MODELO DE SKYRME

Erasmio Ferreira e Jorge Ananias Neto

Depto. de Física, PUC/RIO, C.P. 38071, Rio de Janeiro, 22452, RJ, Brasil

Mostramos que o comportamento qualitativo das soluções da equação de movimento do modelo sigma não linear sem e com o termo de Skyrme, no ansatz Hedgehog, pode ser compreendido através do movimento de um pêndulo. Para testar a estabilidade das soluções, calculamos explicitamente a segunda variação da hamiltoniana em ambos os casos.

FEN-11:15-28/9

REPRESENTAÇÕES ANALÍTICAS PARA O SÓLITON DE SKYRME

Jorge Ananias Neto Ramon Mendez Galain e Erasmio Ferreira

Departamento de Física - PUC/RIO

Caixa Postal 38071, Rio de Janeiro, 22452, RJ, Brasil

Estudamos a equação de Euler Lagrange para cos F, onde F é ângulo quiral do sóliton de Skyrme clássico, e construímos representações aproximadas para cos F na forma de frações racionais, as quais reproduzem o comportamento da solução exata tanto a pequenas como a grandes distâncias.

FEN-11:30-28/9 PREVISÕES DO FORMALISMO GEOMÉTRICO PARA O ESPALHAMENTO ELÁSTICO $\bar{p}p$ NA REGIÃO DE PEQUENO MOMENTO TRANSFERIDO E ENERGIA DE 1,8 TeV - Bruto Max Pimentel (IFT - UNESP) e Marcio José Menon (Dpto Raios Cômicos e Cronologia - UNICAMP).

Apresenta-se as previsões do Formalismo Geométrico a la Chou-Yang para o espalhamento elástico $\bar{p}p$ na energia de 1,8 TeV e na região de pequeno momento transferido. Discute-se a compatibilidade dos resultados com os dados experimentais atualmente existentes. Mostra-se que em termos da seção de choque diferencial o formalismo prevê, na região de grande momento transferido, uma estrutura difrativa em $1,0 < -t < 4,0$ (GeV/c)².

FEN-11:45-28/9 PARTONIC SHADOWING AND HADRONIC SHADOWING. M.B.Gay Ducati, A.Ayala (Instituto de Física - UFRGS, Brasil), L.Épele, C.A.García Canal (UNLP, Argentina).

We discuss the attempts to describe recent data from EMC at small x , and apply a model for partonic shadowing. We analyse the results for different values of A and the model agrees quite well with data. Taking into account that if shadowing is an effect originated at partonic level, it should be observed, eventually with distinct intensity, in different hadron initiated high energy processes. We considered also that the nuclear dependence should show up. We consider partonic shadowing in Drell-Yan and hadron-nucleus processes, those with J/ψ production and conclude that partonic shadowing is considerably suppressed in the last case and that hadronic shadowing is mostly responsible for J/ψ suppression. Since this effect must take care of all possibilities of absorption of the pair and the formed meson, there is no model in the literature. We are working in this direction. Our present phenomenological result agrees very well with data and reproduce A dependence.

FEN-12:00-28/9 PRODUÇÃO DE LEPTONS PESADOS NAS COLISÕES ELETRON-PRÓTON.

(Fernando Marroquim Leão de Almeida Jr., José Antonio Martins Simões, Aníbal José Ramalho (Instituto de Física/UFRJ).

Estudamos a possibilidade de um lepton-pesado carregado (neutro) para diferentes modelos teóricos à energias do acelerador HERA. Eventos completos, inclusive com o decaimento do lepton pesado, são analisados de modo a se obter distribuições (energias, momento transversal, angular) que possam mostrar uma clara diferença entre os modelos teóricos.

FEN-12:15-28/9

DESINTEGRAÇÃO DO HÍPERON SIGMA ATRAVÉS DA RESSONÂNCIA DELTA

Pedro Pacheco e Erasmo Ferreira

Departamento de Física - PUC/RIO

Caixa Postal 38071, Rio de Janeiro, 22452, RJ, Brasil

Calculamos a razão de decaimento semileptônico do híperon Σ em quatro partículas, $\Sigma \rightarrow N\pi l\nu$, com particular interesse na avaliação da contribuição proveniente da formação da ressonância delta no estado intermediário.

FEN-10:30-29/9

PRODUÇÃO DE UM LEPTON PESADO EM COLISÕES ELETRON-POSITRON.

F.M.L.Almeida, J.H.Lopes, J.A.Martins Simões (Instituto de Física/UFRJ).

Neste artigo analisamos as consequências experimentais do acoplamento entre leptons pesados e leves via interações fracas, proposto em várias extensões do modelo padrão, como o de supercordas, o de "Mirror-Fermions" e o de quarta geração com neutrinos pesados. Discutimos o processo de produção $e^+e^- \rightarrow L\bar{L}$ e de decaimento $L \rightarrow \ell f\bar{f}$, onde L representa o lepton pesado e ℓ, f e \bar{f} fermions leves. Tratamos o lepton pesado tanto na camada de massa como fora dela e calculamos as distribuições das partículas no estado final, nas energias do LEP, fazendo uma comparação entre os modelos.

FEN-10:45-29/9

A GAUGE MODEL FOR TESTING COMPOSITENESS IN ELECTRON-POSITRON COLLISIONS

Y.A. Coutinho, J.H. Lopes,

J.A. Martins Simões, M.C. Pommot Maia*

Instituto de Física

Universidade Federal do Rio de Janeiro

*Present address: Fermilab

We present a composite scenario based on the $SU_L(2) \otimes U(1)_Y \otimes SU^*_L(2)$ group. New interactions are predicted at the usual electroweak scale. New heavy fermions can be produced in a renormalizable model. A new type of light excited neutrinos can occur and are shown to be naturally consistent with the recent results from LEP on the Z width.

FEN-11:00-29/9

CONFINAMENTO X QUEBRA ESPONTÂNEA DA SIMETRIA QUIRAL NA QCD

DUAL - Gastao Krein - Departamento de Física da UFSM

Nã algum tempo, 't Hooft e Mandelstam sugeriram que vãrios aspectos do confinamento da cor na QCD podem ser entendidos se o vácuo da teoria possui propriedades similares às propriedades de um supercondutor magnético, i.e., um supercondutor com eletricidade e magnetismo intercambiados. Recentemente, Baker, Ball e Achariasen(BBZ) implementaram estas idéias através da QCD dual. BBZ mostraram que no limite de longas distâncias o Lagrangiano dual, por eles construído, descreve um supercondutor dual não-Abeliano. Como resultado da quebra espontânea da simetria de calibre, associada a um condensado magnético, a teoria apresenta fluxo elétrico confinado em tubos de fluxo Z_N .

O objetivo da presente comunicação é apresentar o resultado de um estudo da quebra espontânea da simetria quiral na QCD dual. A equação de Schwinger-Dyson para o propagador dos quarks é resolvido em presença do condensado magnético. São calculadas quantidades físicas associadas à quebra da simetria quiral: a constante de decaimento do méson π , f_π , o parâmetro de ordem do condensado quiral, $\langle qq \rangle$, e a massa dos quarks constituintes. O resultado deste estudo é que a quebra espontânea da simetria quiral sã ocorre quando houver confinamento, i.e., na presença do condensado magnético. Com base neste estudo, parece que a QCD dual formulada por BBZ é internamente consistente e é capaz de fornecer uma descrição razoável do regime de baixas energias da QCD.

FEN-11:15-29/9

Parity Violating Effective Interactions Among
Particles of Arbitrary Spin and Mass

M. Donizeti and V. Piletez

Instituto de Física Teórica-UNESP

Rua Pamplona 145

CEP 01405 São Paulo

We consider 2,3 and 4-rank spinor representations of the Poincaré Group and the Bargmann-Wigner formalism to construct parity violating effective interactions among particles up to spin-2 and arbitrary (or zero) mass.

FEN-11:30-29/9

SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DOS DIQUARKS AO DECAIMENTO $\eta_c \rightarrow \bar{p}p$

M. Anselmino*, F. Caruso, S. Joffily, J. Soares**

*Università di Cagliari, **UERJ, CBPF

O valor experimental para a largura do decaimento $\eta_c \rightarrow \bar{p}p$ não é explicado no âmbito de QCD perturbativa. Discute-se a possibilidade de se resolver este problema simulando efeitos de ordem superior através de um modelo fenomenológico onde o próton é composto de um quark e um diquark, o que já se mostrou eficaz na descrição de outros decaimentos de mésons charmosos e bárions e de alguns processos exclusivos. Em particular, considera-se aqui também a contribuição de transição entre diquark escalares e vetoriais à dinâmica deste processo.

FEN 03-16:30-27/9 UM EVENTO COM HALO. N. Amato (CBPF), R.H.C. Maldonado, H.M. Portella, C.E. Navia (IF/UFF).

- Este trabalho apresenta alguns resultados obtidos na reanálise do evento de alta energia, denominado P06, que foi detetado em câmara de emulsão nuclear de dois andares, exposta no Monte Chacaltaya, Bolívia, pela colaboração Brasil-Japão de Raios Cósmicos.

O fluxo da componente hadrônica da radiação cósmica foi calculado analiticamente considerando próton como partícula primária e dois tipos de distribuição de energia dos pions secundários, usando os modelos "scaling" e "bola de fogo".

Os resultados foram comparados com os dados experimentais obtidos do evento P06.

FEN 04-16:30-27/9 AN ATTEMPT TO EXTRACT SEMI-HARD QCD EFFECTS FROM $p\bar{p}$ ELASTIC SCATTERING DATA. José Bellandi Filho (IFGW - UNICAMP), Roberto José Maria Covolan (IFGW - UNICAMP), Jorge Dias de Deus (CFM/INIC - LISBOA) e Antonio Braz de Pádua (Depto de Física - UEL). From a model independent analysis of the $p\bar{p}$ differential elastic cross section at $\sqrt{s} = 53$ and 546GeV we have tried to extract the semi-hard QCD component in the eikonal. Our conclusions are: 1) the hadronic form factor for semi-hard interaction has a radius slightly smaller than the electromagnetic radius, $\langle r^2 \rangle_{SH}^{1/2} = 0.66\text{fm}$, 2) the total inelastic semi-hard cross section at 546GeV is $\sigma_{SH} = 15\text{mb}$, not very different from the minijet cross section measured by the UAL collaboration.

FEN 05-16:30-27/9 ANÁLISE FENOMENOLÓGICA NO CANAL - s DO ESPALHAMENTO ELÁSTICO $p\bar{p}$ A ALTAS ENERGIAS. José Bellandi Filho (IFGW - UNICAMP), Luiz Martins Mundim Filho (IFGW - UNICAMP), Roberto José Maria Covolan (IFGW - UNICAMP) e Antonio Braz de Pádua (Depto de Física - UEL). Analisamos o espalhamento elástico $p\bar{p}$ a altas energias através do formalismo do parâmetro de impacto e de forma independente de modelo. Os dados experimentais de $(d\sigma/dt)_{p\bar{p}}$ no intervalo de energias $9.78 \leq \sqrt{s} \leq 546\text{GeV}$ foram ajustados numericamente supondo-se uma amplitude de espalhamento puramente imaginária e expressa como uma soma de exponenciais em t . A partir destes ajustes testamos as hipóteses da fatoração e do "geometrical scaling" e, propomos uma expressão fenomenológica para a eiconal como uma soma de dois termos: um central e fatorável e outro periférico com "geometrical scaling". Assim, o crescimento de σ_T com a energia está associado à expansão do raio e também, ao aumento da opacidade na região central.

FEN 06-16:30-27/9

EXPANSÃO HIDRODINÂMICA TRANSVERSAL DE PIONS E KAONS

Yogiro Hama e Fernando S. Navarra - Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Apresentamos um estudo sistemático das distribuições de momento transversal de pions e kaons a várias energias. Foi possível descrevê-las com uma parametrização que leva em conta o movimento hidrodinâmico do fluido hadrônico produzido em tais colisões e o movimento térmico das partículas formadas. Podemos assim determinar a temperatura de dissociação T_c e a velocidade transversal média $\langle v_T \rangle$ do fluido. Verificamos que $\langle v_T \rangle$ cresce com o logaritmo da energia da reação e que T_c decresce suavemente com a energia. Ao contrário de estimativas feitas recentemente este comportamento de T_c com a energia pode ser bem entendido se levarmos em conta a dimensão da fonte emissora.

FEN 07-16:30-27/9

PRODUÇÃO DE LEPTONS PESADOS VIA FUSÃO DE GLUDNS

Oscar J. Pinto Éboli e Jorge E. Cieza Montalvo

Instituto de Física -Depto. Física-Matemática-USP

Neste trabalho nos investigaremos a produção de leptons pesados através da fusão de gluons em pp colisões para grandes energias (Tevatron e superconducting super collider).

FEN 08-16:30-27/9

EXISTENCIA E PRODUÇÃO DE LEPTOQUARKS

Oscar J. Pinto Éboli e Jorge E. Cieza Montalvo

Instituto de Física-Depto. Física-Matemática-USP

Nos estudaremos a produção e sinais da existencia dos leptoquarks vetoriais nos diferentes aceleradores (CERN, TEVATRON e Superconducting super collider). Uma evidencia indireta dos leptoquarks pode ser obtida estudando-se a produção de pares de leptons.

TRANSIÇÕES $\pi\pi$ E η NO QUARKÔNIO PESADO

A.S. de Castro - UNESP, Campus de Guaratinguetá, DFQ

H.F. de Carvalho e A.C.B. Antunes - UFRJ, Instituto de Física

Calculamos as taxas de transições $\pi\pi$ e η nos sistemas $c\bar{c}$ e $b\bar{b}$, no formalismo da expansão multipolar para a QCD. O espectro dos estados ligados de dois glúons massivos são adotados como o espectro de estados intermediários.

**FÍSICA EXPERIMENTAL DE ALTAS ENERGIAS E RAIOS CÓSMICOS
(EXP)**

Comunicações Orais e Painéis

Coord: A. Santoro (CBPF)

EXP-10:45-27/9

ANÁLISE EXPERIMENTAL DO DECAIMENTO $D^+ \rightarrow \phi K^+$, DUPLAMENTE
CABIBBO-SUPRIMIDO - I. Bediaga, J. G. Lima, A. Santoro e

M. Souza - Laboratório de Física Experimental de Altas Energias (LAFEX) do
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

Apresentamos resultados preliminares obtidos na busca do decaimento duplamente Cabibbo-suprimido $D^+ \rightarrow \phi K^+$, analisando dados experimentais coletados pelo experimento E691 - Fotoprodução de Charme (FERMILAB), usando o espectrômetro TPS, de grande aceitação geométrica e excelente resolução espacial, o que permitiu uma grande rejeição do background não-charmoso através da exigência de uma boa reconstrução e distinção dos vértices de produção e decaimento do charme.

Em se tratando de um processo duplamente Cabibbo suprimido envolvendo aniquilação de sabor, o decaimento fraco $D^+ \rightarrow \phi K^+$ mostra evidência de uma significativa razão de ramificação.

EXP-11:05-27/9

DEPENDÊNCIA EM x_F e p_t DA PRODUÇÃO HADRÔNICA DE CHARME NA E-769 RESULTADOS PRELIMINARES

A experiência E-769 no Fermilab obteve dados em charme durante o programa de alvo fixo em 1987-88, com um feixe de hadrons de 250 GeV. Mostraremos preliminares resultados da dependência em x_F e p_t da produção hadrônica junto com uma breve exposição das motivações teóricas para estas medidas.

EXP-11:25-27/9

CARACTERÍSTICA DE PRODUÇÃO HADRÔNICA DO MESON D^*

RESULTADOS PRELIMINARES
Jussara M. de Miranda - CBPF

Apresentaremos a dependência em x_F e p_t da seção de choque diferencial da produção hadrônica do méson D^* ($D^* \rightarrow (K \pi) \pi$).

Estes resultados preliminares provêm da análise de parte dos dados da experiência E769 - Fermilab.

EXP-11:45-27/9

TÍTULO: DEPENDÊNCIA DAS SEÇÕES DE CHOQUE PARA PRODUÇÃO HARMÔNICA DE CHARME COM O NÚMERO ATÔMICO DE MASSA.

Apresentamos resultados preliminares do experimento E769 sobre produção hadrônica de charme, utilizando feixes múltiplos de P^+ , K e P^- com energias de 250 gev/c^2 incidentes sobre 04 tipos de alvo (W, Cu, Al e Be)

É estudada a dependência das seções de choque de produção dos mesons charmosos D^0 e D^+ com os alvos envolvidos.

AUTORES: Gilvan Augusto Alves, pela colaboração E-769

EXP-12:05-27/9

HADROPRODUÇÃO DO LAMBDA_C - Alberto Correia Reis - CBPF - Laboratório de Física Exp. de Altas Energias

Um dos objetos de estudo da experiência E769 - Hadroprodução de Charme- realizada no Fermilab é a produção hadrônica do Lambda C, Barion charmoso mais leve. Ao contrário dos mesons D, a vida média no Lambda C é muito curta e isso faz com que a sua observação seja difícil. A E769 será a primeira experiência com feixe de hadrons (protons, kaons e pions) e com alta estatística nessa área. Serão medidas a dependência da seção de choque do número de massa do alvo, no tipo de feixe e nas variáveis cinemáticas x_f e p_t . Nesta comunicação será apresentado o status da análise do Lambda_C que vem sendo feita no LAFEX-CBPF.

EXP-12:25-27/9

PRODUÇÃO DE MESONS VETORIAIS EM INTERAÇÕES π^-p A 360 GeV/c - Colaboração LEBC-EHS - M. Aguillar-Benitez e colab.

Estuda-se a produção inclusiva de mesons vetoriais ($\rho^+(770)$, $\omega(783)$, $\phi(1020)$ e $K^{*0}(892)$) em interações π^-p a 360 GeV/c . Os dados estão baseados sobre 160000 eventos reconstruídos obtidos na experiência NA27 que usou as facilidades do LEBC-EHS do CERN. Determinam-se as seções de choque de produção no hemisfério dianteiro no sistema de centro de massa e as distribuições de momento longitudinal. Comparam-se os resultados com dados obtidos a energias mais baixas.

EXP-17:30-27/9

AS COLABORAÇÕES EM ANDAMENTO DO GRUPO DO LAFEX/CBPF - Alberto Franco de Sá Santoro - CBPF

Pretende-se apresentar as colaborações em andamento com o nosso grupo do Laboratório de Física Experimental de Altas Energias - LAFEX, no quadro da Física de Altas Energias, seus resultados e perspectivas.

EXP-17:45-27/9

UM CONJUNTO DE FERRAMENTAS PARA USO EM PROCESSAMENTO PARALELO
Mariano S. Miranda - CBPF - Laboratório de Física Exp. de Altas Energias

A crescente demanda de maior capacidade computacional em diversas áreas de aplicação tem exigido o uso de máquinas cada vez mais poderosas. Uma solução empregada com sucesso para a obtenção dessa capacidade de computação é o uso de processamento paralelo.

A área de Física Experimental de Altas Energias é uma das áreas que se caracteriza por um uso extremamente intenso de ferramentas de computação. Devido a isso, o grupo de Física Experimental de Altas Energias (LAFEX) do CBPF, há alguns anos está envolvido em colaboração com o Fermi National Accelerator Laboratory, nos Estados Unidos, para o desenvolvimento de computadores paralelos de alto desempenho. Atualmente já estamos na segunda geração do sistema chamado ACP.

Nesse trabalho vamos descrever um conjunto de ferramentas que permitem o uso de processamento paralelo, denominado CPS (Cooperative Processes Software). Apesar de ter sido feito tendo em vista o "hardware" da segunda geração do sistema ACP, o CPS foi implementado de forma a ser portátil e atualmente já se encontra implementado em VAX rodando VMS, VAX rodando ULTRIX, workstations da SUN, Silicon Graphics e outros.

EXP-18:00-27/9

ARQUITETURA DO SISTEMA ACP II - Bruno Richard Schulze - CBPF - Laboratório de Física Exp. de Altas Energias.

A segunda geração do Sistema ACP II - R3000, está até 30X mais potente que a primeira geração. A performance esperada por nós é de até 4 Mflops para as aplicações de Física de Altas Energias. O Sistema é autônomo com unidades de fita, disco, console, etc.... O Sistema Operacional é UNIX e o paralelismo é implementado através do "software de processos cooperativos" (ACP). O Sistema pode ser interligado com outras máquinas UNIX ou VMS através de Ethernet-TCP/IP.

EXP-18:15-27/9

SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS DA E791 - FERMI LAB
(DA - E791) HARDWARE

O DA - E791 foi concebido para processar rapidamente grandes quantidades de eventos. Utilizando bancos de memória de acesso rápido, aproveitando-se o período de descontinuidade do feixe, e o registro em fitas magnéticas é contínuo.

O Sistema conta com processadores ACPI e 40 unidades de fita exabyte, o que permite uma taxa de registro de dados de 10Mb/sec.

EXP-18:30-27/9

O SOFTWARE DO SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS (DA) DA E-791

O software do DA se compõe de programas distintos que rodam no VAX hospedeiro, nos módulos ACP chefe e nos módulos escravos. Discutiremos as tarefas de cada um e como eles se comunicam, o tratamento de erros e otimização do código. A interação com o usuário e o monitoramento do sistema serão discutidos brevemente.

EXP-18:45-27/9

THE GENERATION OF GeV PHOTONS BY INVERSE COMPTON SCATTERING OF SYNCHROTRON RADIATION: A POTENTIALLY USEFUL SOURCE FOR PARTICLE PHYSICS.

Ariel Caticha, IFGW/UNICAMP

A.L.F. Marques, DFQ/ICI/EFEL

The most efficient mechanism to generate photons in the 100 MeV energy range is by Inverse Compton Scattering (ICS) of laser light from relativistic electrons. The energy of the emitted photons can be increased by raising either the energy of the electron, which is very expensive, or that of the photon. With the suggestion (S. Caticha-Ellis, 1983) that intense X-ray beams could be obtained by back-reflecting synchrotron radiation using a crystal diffracting at normal incidence, the possibility is now open of generating very hard photons by ICS of the synchrotron radiation itself. The photons emitted in this way will have energies ranging all the way up to the electron beam energy (up to a several GeV) and will be highly collimated. Several applications of such photons may be envisaged ranging from verifications of quantum electrodynamics (the scattering of light by light remains still unobserved) to applications in particle physics (pair photo production).

This work is partially supported by CAPES

EXP-10:30-28/9

UM MÉTODO PARA MEDIDAS DE RADIAÇÃO GAMA EM CHUVEIROS DE VHE. A.R.P.Biral, J.A.Chinellato e A.Turtelli Jr.- Instituto de Física Gleb Wataghin-Unicamp.

É apresentada uma técnica experimental para determinação da eficiência de um método para discriminar chuviros iniciados por fotons, daqueles de origem hadrônica. A técnica é baseada na redução do fluxo na direção da lua. Com um limiar de energia para fotons menor ou igual a 1 TeV, com resolução angular de alguns mrad e sendo insensível à luz visível, o proposto detector CLUE permite um programa físico amplo e original. Em particular a medida direta da fração de fotons primários na parte contínua do fluxo da radiação cósmica é possível com um tratamento estatístico adequado com apenas alguns meses de dados.

EXP-10:50-28/9

PROCURA DE GAMAS COM ENERGIAS MAIORES QUE 100 TeV DA DIREÇÃO DA SUPERNOVA SN1987A. Carlo Morello, Gianni Navarra, Piero Vallania (Istituto di Cosmogeofisica del CNR-Torino-Itália); Pedro Miranda e Alfredo Velarde (I.I.F., Universidad de La Paz-Bolívia); José Augusto Chinellato, Mário de Castro Souza Junior, Edmilson José Tonelli Manganote e Armando Turtelli Junior (Instituto de Física 'Gleb Wataghin'- DRCC- Universidade Estadual de Campinas-Campinas-Brasil).

Apresentamos aqui resultados concernentes à procura de raios gama de alta energia ($E \sim 100$ TeV) da direção da supernova entre agosto/1987 e maio/1988. Nenhum excesso foi observado. O sinal mais expressivo foi detectado em janeiro de 1988; porém não significativo estatisticamente (1.4σ). Os limites superiores para a luminosidade em gamas e protons de SN1987A são $L_\gamma \geq 1.9 \times 10^{40}$ erg/s e $L_p \leq 1.2 \times 10^{42}$ erg/s.

EXP-11:10-28/9

AUTOMATIZAÇÃO DO SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE DADOS DO TELESCÓPIO DE PARTÍCULAS DA ESTAÇÃO ANTÁRTICA BRASILEIRA. Guilherme Bueno Fraguas, Ernesto Kemp, Edmilson José Tonelli Manganote, Nilton Mengoati Silva, Luis Gustavo dos Santos, Edson Luis Ferreira da Silva, Mário de Castro Souza Junior, Edilson Tamura, Armando Turtelli Junior (Departamento de Raios Cósmicos e Cronologia do Instituto de Física Gleb Wataghin da Universidade Estadual de Campinas)

Desde dezembro/1986 está em funcionamento na Estação Antártica Comte. Ferraz ($62^\circ S, 23.5^\circ W$) um telescópio de partículas, que tem como principal objetivo a identificação de possíveis fontes gama de alta energia. Apresentamos aqui uma descrição detalhada do detetor, sua lógica de aquisição e o funcionamento da interface de controle (controlada por um microprocessador Z80A) que gerencia o sistema de aquisição de dados.

EXP-12:20-28/9

Estudo da absorção de luz Cerenkov Ultravioleta na atmosfera produzida por cascatas eletromagnéticas (I). Antônio Renato P. Biral, Armando Turtelli Junior, José Augusto Chinellato - DRCC/IFGW/UNICAMP

Através de cálculos computacionais, a propagação de fótons UV ($1900 < \lambda < 2400 \text{ \AA}$) foi estudada. Dificuldades surgem na inclusão do fenômeno de espalhamento por aerossóis, onde foram usadas simplificações.

Esse trabalho é parte do projeto italiano C.L.U.E. (Cerenkov Light Ultraviolet Experiment).

EXP-12:20-28/9

Estudo da absorção de luz Cerenkov ultravioleta na atmosfera produzida por cascatas eletromagnéticas (II). Antônio Renato P. Biral, Armando Turtelli Junior, José Augusto Chinellato - DRCC/IFGW/UNICAMP

Foram feitas simulações de cascatas eletromagnéticas na atmosfera terrestre segundo a parametrização de Hillas. A subsequente produção de fótons Cerenkov no ultravioleta médio ($1900 < \lambda < 2400 \text{ \AA}$) e sua posterior absorção foi assim estudada.

Esse trabalho é parte do projeto italiano C.L.U.E. (Cerenkov Light Ultraviolet Experiment).

EXP-10:40-29/9

ESTAGIO ATUAL DO PROJETO COPPE/CERN - Zieli Thomé, Fernando Marroquim, Luiz Caloba, A. Mesquita, Ana Regina Rocha, Jano de Souza - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Apresentação das pesquisas que estão sendo desenvolvidas no CERN, nos diferentes projetos que estamos envolvidos (DELPHI e SPACAL), levando em conta as 3 áreas que estamos envolvidos: física, eletrônica e ciência da computação.

EXP-11:05-29/9 RECONHECIMENTO DE ELETRONS E PIONS NO CALORIMETRO ESPAGUETE - Fernando Marroquim Leão de Almeida Jr. - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Inicialmente apresentamos um método para discriminar chuveiros eletromagnéticos e hadrônicos gerados no calorímetro espaguete (SPACAL), método este que pode ser usado como Trigger de 2º nível.

Uma extensão deste método é feita para reconhecer chuveiros eletromagnéticos que não estão isolados mas próximos a chuveiros hadrônicos.

EXP-11:25-29/9 DISCRIMINAÇÃO e/γ NO SPACAL BASEADO NA FORMA TEMPORAL DA SAÍDA - L.P. Caloba, J.M. de Seixas, M.N. de Souza, Z.D. Thomé - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Um novo tipo de calorímetro, chamado SPACAL, constituído por fibras óticas cintilantes imersas em uma matriz de chumbo, está sendo desenvolvido no CERN para uso no futuro LHC. Este calorímetro é hadrônico e eletromagnético com $h/e = 1$.

A sua resposta é rápida o bastante para que a forma do sinal de saída forneça informação sobre o tipo de interação ocorrida e, em consequência, sobre o tipo de partícula incidente.

Este trabalho discute o processamento de sinal para a realização de um discriminador e/γ no 1º nível de trigger ($t_d \leq 100$ ns) baseado na forma temporal da saída, e apresenta os primeiros resultados experimentais já obtidos.

EXP-11:45-29/9 UMA EXPERIENCIA NA AVALIAÇÃO DO SOFTWARE "OFF-LINE" DA COLABORAÇÃO DELPHI NO CERN - Simoni Palermo e Anna Regina Rocha - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Esta comunicação relatará o trabalho realizado pelas autoras na avaliação do software off-line DELPHI.

Partiu-se de um método para Avaliação da Qualidade, previamente definido, e adaptou-se o mesmo para atender às características particulares da Colaboração DELPHI. Foram analisadas cerca de 200.000 linhas de código.

Serão ainda descritas as perspectivas futuras para este trabalho.

EXP-12:05-29/9 **MODELO DE FORMAÇÃO DE TRAÇOS EM DETETORES SÓLIDOS BASEADO NO DEPÓSITO SECUNDÁRIO DE ENERGIA.** Reinaldo Camargo Rigitano - Instituto de Física 'Gleb Wataghin'-UNICAMP.

Uma interpretação alternativa para a formação de traços em polímeros orgânicos considera a perda de energia restrita à formação de raios delta com energia abaixo de determinado limiar como sendo a grandeza física determinante da formação do traço, a qual deverá ser univocamente relacionada à velocidade de corrosão química observada experimentalmente. O modelo inclui um mecanismo para o cálculo do referido limiar, no que se distingue de modelo anterior que fixou tal limite de modo a melhor ajustar dados. A transferência de energia da partícula carregada incidente para o material é calculada relativisticamente, o que torna a expressão obtida adequada a altas energias. Uma média é efetuada dentro do intervalo de incerteza quântica e a integração sobre os vários elétrons do material é efetuada analiticamente, resultando uma expressão generalizada à fórmula de Bethe, obtida sem aproximações. Uma expressão geral para o depósito secundário de energia é também apresentada. O prosseguimento do trabalho tem sido realizado com a aplicação do presente algoritmo a traços de raios cósmicos primários registrados na alta atmosfera.

EXP-12:25-29/9 **USO DE TUBOS "STREAMER" NO TRACEJAMENTO DE MÚONS.** Anderson Campos Fauth, Hélio Nogima, Armando Turtelli Junior (Instituto de Física Gleb Wataghin- DRCC-Universidade Estadual de Campinas).

Faremos uma breve descrição do sistema de detetores a gás "streamer" em fase de implantação no DRCC-IFGW-UNICAMP. O sistema é constituído de um módulo de 3 andares de tubos "streamer" para o tracejamento de múons de chuviros extensos. Mostraremos também, resultados preliminares da direção de chegada dos eventos em comparação ao do sistema de cintiladores, já em funcionamento no departamento, através do método de tempo de voo.

EXP 01-16:30-27/9 **CAVIDADES ACELERADORAS DO ACELERADOR LINEAR DO LNL5 -** Dionei L. G. Andreatta* e Daniel Wisnivesky*.

Os campos elétricos e magnéticos das cavidades aceleradoras do atual acelerador linear de 50 MeV do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron são obtidos pelos autores com o auxílio do programa SUPERFISH. Parâmetros associados (Fator de Qualidade, Velocidade de Grupo, Impedância Shunt, Potência Dissipada, Ganho de Energia, ...) são calculados a partir da configuração dos campos elétricos e magnéticos obtida e comparados com os parâmetros do acelerador idêntico de Stanford.

Uma simulação de um feixe de elétrons, não relativísticos e relativísticos, ao percorrer as cavidades é feita com os programas PARMELA e TRANSPORT, dos quais podem-se obter as características do feixe (Emitância, Energia, Divergência de Energia, ...) e a corrente ao longo das cavidades. Compare-se então os resultados com os valores obtidos experimentalmente.

* Instituto de Física Gleb Wataghin - IFGW
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

EXP 02-16:30-27/9 ANÁLISE DE Pb JATDS. N. Amato (CBPF), C.E. Navia, H.M. Portella,
R.H.C. Maldonado, S.B. Moraes, J.D.R. Lopes, H. Castro (IF/UFF).

O trabalho tem como objetivo a análise da estrutura fina dos eventos denominados Pb jatos (interações hadrônicas que ocorrem no chumbo das câmaras de emulsões nucleares e chumbo).

Está sendo feita uma análise sistemática nos eventos detetados na câmara nº 20 inferior, exposta pela Colaboração Brasil-Japão de raios cômicos, no Monte Chacaltaya, Bolívia, a 5220m acima do nível do mar.

Alguns resultados preliminares foram obtidos.

TEORIA DE CAMPOS - (TEC)
Comunicações Orais e Painéis
Coord: Adilson J. da Silva (IFUSP)

TEC-10:30-27/9

ENERGIA DO VÁCUO E O PONTO FIXO DE QED

A.A.NATALE

Instituto de Física Teórica - UNESP

A energia do vácuo de QED é calculada em função da constante de acoplamento α . Mostra-se a existência de um mínimo absoluto de energia para o acoplamento crítico $\alpha_c = \sqrt{3}$, sendo portanto uma indicação de que este é um ponto-fixo ultravioleta da QED. Verifica-se que o efeito da quebra da simetria quiral diminui quando α aumenta. Argumenta-se que tais efeitos devem persistir além da aproximação de escada.

TEC-10:40-27/9

SUPERSIMETRIA E INTEGRABILIDADE EM 1+1 DIMENSÕES.

Roland Köberle - Universidade de São Paulo

As restrições que supersimetria impõe sobre a matriz-S em 1+1 dimensões são extremamente poderosas, indo bastante longe na direção de integrabilidade exata. Demonstramos, por exemplo, que o modelo de vértices associado a uma matriz-S com supersimetria N=1 é sempre do tipo "fermion livre". Esta discussão está sendo estendida a situação mais gerais, incluindo, por exemplo, cargas topológicas.

TEC-10:50-27/9

QUANTIZAÇÃO DE SÓLITONS NO MODELO DE GROSS-NEVEU

Paulo Belletato e Eduardo C. Marino

Departamento de Física - PUC/RJ

É sabido que o modelo de Gross-Neveu possui sólitons clássicos que consistem em configurações do campo auxiliar σ conectando os dois mínimos não triviais do potencial efetivo.

O espectro quântico de massa exato é conhecido através do ansatz de Bethe, porém as funções de correlação são desconhecidas.

Utilizamos o método de quantização de sólitons baseado na dualidade ordem x desordem [1] em conjunção com a técnica de bozonização em 1 + 1 dim. para obter a forma explícita do operador que cria os sólitons do modelo de Gross-Neveu. Em uma certa aproximação, calculamos a função de correlação de 2 pontos entre esses operadores. Pela análise do comportamento dessa função a longas distâncias podemos extrair a massa dos sólitons e compará-la com resultados exatos.

- [1] - E.C. Marino, "Dual Quantization of solitons" in Proceedings of the NATO Advanced Institute of Applications of Statistical and Field Theory Methods to Condensed Matter, A. Bishop and D. Baeriswyl eds., Plenum, N.Y.(1990).

TEC-11:00-27/9

Quantização Canônica de Teorias não Locais:
Aplicação à Bosonização em 3-D

Rubens L.P.G. do Amaral e E. C. Marino

Departamento de Física - PUC/RIO

Caixa Postal 38071, Rio de Janeiro, 22452, RJ, Brasil

Apresentamos alguns resultados preliminares sobre a quantização canônica de campos bosônicos com ação não local (tipicamente $S = \int d^3x \phi \square^{1/2} \phi$). O modelo é tratado como teoria com derivadas de ordem superior (infinita de fato). É observada a existência de vínculos, tratados via método de Dirac. São obtidas as funções de Green correspondentes à prescrição de Feynman, à avançada e à retardada, além da função de Pauli-Jordan. A aplicação do formalismo à bosonização em 3-D é considerada.

TEC-11:10-27/9

QUANTIZAÇÃO BRST DE PARTÍCULAS COM SPIN E COM UM TERMO DE CHERN-SIMONS.

V.O. Rivelles e L. Sandoval Jr.

Instituto de Física, USP, C.Postal 20516, 01498, S.Paulo, SP

Efetuamos a quantização BRST-BFV da teoria de uma partícula relativística com spin, $N=2$ supersimetrias e um termo de Chern-Simons. Calculamos a amplitude de transição e demonstramos que ela é proporcional ao propagador de "rotacional" de um campo tensorial antisimétrico. A simetria interna local $SO(2)$ da teoria sem o termo de Chern-Simons transforma-se numa simetria externa local $O(2)$ quando o termo de Chern-Simons é adicionado à ação.

TEC-11:20-27/9

O MODELO CP^{N-1} COM FÉRMIONS E O TERMO DE CHERN-SIMONS

E. Abdalla

Instituto de Física, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 20516, São Paulo, 01498, SP, Brasil

F.M. Carvalho Filho

Instituto de Ciências, Escola Federal de Engenharia de Itajubá, Caixa Postal 50, Itajubá, 37500, MG, Brasil

Neste trabalho nós consideramos o modelo CP^{N-1} acoplados minimalmente a férmions em três dimensões. Neste caso um termo de Chern-Simons está presente. Através da expansão $1/N$ encontramos as regras de Feynman e estudamos o conteúdo de partículas da teoria em suas duas fases. Na fase simétrica o campo de gauge adquire massa e os "partons", inicialmente confinados se liberam, passando a interagir por uma força de curto alcance. Na fase quebrada, o pólo do propagador apresenta-se deslocado.

TEC-11:30-27/9

MOVIMENTO COLETIVO RELATIVÍSTICO DO SKYRMION. M. Betz e H.B. Rodrigues. Instituto de Física, UFRGS.

O conceito de coordenadas intrínsecas quânticas é utilizado para estender ao grupo de Poincaré a quantização coletiva das rotações no modelo de Skyrme. Estas coordenadas são definidas em relação a um sistema de referência ligado ao objeto externo e são funções das variáveis coletivas quânticas de posição, orientação, momentum e spin do objeto. Os geradores do grupo de Poincaré são construídos em termos destas variáveis, cujas relações de comutação são postuladas de maneira a garantir a álgebra do grupo e a invariância das coordenadas intrínsecas.

No modelo SU(2), a solução clássica estática "ourião", considerada como função das coordenadas intrínsecas, é interpretada como descrevendo a estrutura interna dos bárions não-estranhos. A substituição desta função nas expressões dos geradores do grupo de Poincaré fornecidas pela teoria de campo permite determinar os parâmetros inerciais associados ao bárion e investigar a consistência do tratamento coletivo.

O formalismo desenvolvido permitirá o cálculo dos fatores de forma bariônicos, levando em conta efeitos relativísticos.

TEC-11:40-27/9

REGRAS DE SOMA, COMPORTAMENTO ASSINTÓTICO E ESTADOS (MULTI) BARIÔNICOS NO MODELO DE SKYRME. Juan Alberto Mignaco (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas) e Stenio Wulck (Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro).

Obtemos regras de soma que devem ser satisfeitas pelas soluções das equações de Euler-Lagrange do modelo de Skyrme, para comportamentos regulares na origem e no infinito do ângulo quiral esféricamente simétrico. Com ajuda destas regras de soma, determinamos as regiões correspondentes a soluções com número bariônico inteiro no espaço dos parâmetros relevantes (a derivada na origem e o valor do parâmetro de Skyrme). Estas regiões resultam ser retas diferentes para número bariônico 1,2,3..., em que o valor do parâmetro Φ , dado pela razão da derivada (na origem) e o parâmetro de Skyrme é constante (e cresce com o número bariônico). Para quaisquer outros valores, as soluções regulares na origem tendem a múltiplos apropriados semi-inteiros de π . Em particular, reobtemos os resultados de Iwasaki e Ohya para o modelo σ não-linear no limite em que o parâmetro de Skyrme cresce indefinidamente. Os valores das quantidades físicas de interesse variam ao longo das retas referidas acima.

TEC-11:50-27/9

TODA LATTICE E OS MODELOS DE WZWN

H. Aratyn, L.A. Ferrelra, J.F. Gomes e A.H. Zimerman
Instituto de Física Teórica - UNESP

Os modelos de Toda lattice serão obtidos através de uma ação geométrica construída a partir de uma generalização de uma álgebra de Kac-Moody (método das co-orbitas). O problema da quebra da invariância conforme será discutida para o caso Sinh-Gordon.

TEC-12:00-27/9

INDUCED PARITY-VIOLATION ANOMALY FOR A SPIN-3/2 FIELD IN THREE-DIMENSIONS

J.R.S.do Nascimento and E.R.Bezerra de Mello

Deptº de Física - Universidade Federal da Paraíba

A diagrammatic computation of the parity-violating effective action for the massless Rarita - Schwinger field induced by its interaction with a spin 0 and 1/2 is presented. The lowest-order approximation is compared with the Chern-Simons term previously obtained for the spinor-vector field.

TEC-12:10-27/9

SISTEMA LINEARIZADO FERMION-GRAVITON EM 3D COM O TERMO DE CHERN-SIMONS.

E.R. BEZERRA DE MELLO - DEPTº DE FÍSICA/UFPB

Estudamos o sistema linearizado fermion-graviton em 3D, usando para ação do campo gravitacional o termo de Chern-Simons. Nesta aproximação vemos que o campo gravitacional $h_{\mu\nu}$, num gauge particular, é expresso em termo de T_{00} e T_{0i} , componentes do tensor energia-momentum do campo fermiônico, e que, através de computação explícita, aparece neste sistema um spin extra (anômalo) para o férmion, o qual identificamos como um "anyon" gravitacional.

TEC-10:30-28/9

CAUSALIDADE vs. PRESCRIÇÕES

B.M.Pimentel & A.T.Suzuki

Instituto de Física Teórica, UNESP.

Propagadores dos campos de gauge no gauge do cone de luz ($n \cdot A = 0, n^2 = 0$) com têm singularidades do tipo $1/(q \cdot n)$. Diversas prescrições tem sido sugeridas para o tratamento das mesmas, contudo estas prescrições são introduzidas à mão como um artifício matemático "ad hoc" para contornar o problema. Tratando se as singularidades do propagador segundo os requisitos impostos pela causalidade, as prescrições se tornam obsoletas.

TEC-10:40-28/9 A SUPER-REGRA-QUANTICA DE WIGNER PARA OS ESPECTROS DOS POTENCIAIS DE PÜSCHL-TELLER I E II. Jambunatha Jayaraman (Departamento de Física-CCEN, Universidade Federal da Paraíba, 58.059-João Pessoa, Paraíba)

Desenvolvemos recentemente (Jayaraman et al., J.Phys A:Math.Gen. (1990)) a utilidade da álgebra de Wigner-Heisenberg, super-realizada, envolvendo inerentemente uma generalização dos operadores escada do oscilador usual mas satisfazendo uma regra generalizada da comutação quântica (a super-regra-quântica), como uma nova ferramenta algébrica para achar, de modo fácil, resolução espectral dos potenciais relacionados ao oscilador. O objetivo do presente trabalho é mostrar a aplicação da nossa nova técnica algébrica para obter facilmente os espectros de energia dos potenciais de PÜschl-Teller I e II, os quais, como demonstramos, também possuem íntimas conexões com um oscilador generalizado de Wigner. Nosso método complementa os outros métodos algébricos como o método-SUSY (Sukumar (1985) e Dutt et al. (1988)) e da álgebra de Lie (Barut et al. (1987)) com que estes potenciais foram tratados na literatura. Nosso tratamento nos permite obter generalizações dos Potenciais de PÜschl-Teller I e II para dimensões superiores e arbitrárias e evidencia o papel da super-regra-quântica de Wigner nessas construções.

TEC-10:50-28/9 "SOLUÇÕES DE TUNELAMENTO EM MECÂNICA QUANTICA NÃO-RELATIVÍSTICA: UMA PROPOSTA DE TRATAMENTO". Marco Tullio Laucas (Universidade Federal Fluminense), Cezar Augusto Bonato (Universidade Federal da Paraíba) e Maria Teresa Thomaz (Universidade Federal Fluminense).

Operadores de Schrödinger associados a soluções clássicas tipo "bounce" possuem autovalor negativo. Devido à presença do autovalor negativo, a aproximação gaussiana da contribuição do "bounce" para a função de partição dá um resultado complexo. Estudamos o potencial anarmônico com o coeficiente do termo quadrático negativo ("double-well") na presença de uma corrente externa constante. Apresentamos uma proposta para obter contribuição real do "bounce" para a função de partição. Mostramos que esse tipo de solução dá contribuição não-nula e real para o valor esperado da posição e energia do estado fundamental no limite termodinâmico.

TEC-11:00-28/9 LEIS DE CONSERVAÇÃO ELETROMAGNÉTICAS DE PRIMEIRA ORDEM NUM MEIO. S. Ragusa (IFQSC-USP) e M. Bailyn (Northwestern University)

As leis de conservação de primeira ordem do campo eletromagnético no vácuo, associadas ao simétrico zilch Z e seus companheiros antissimétricos Y são estendidas para o caso de um campo num meio. Contrariamente ao caso do vácuo⁽¹⁾ e exceto o caso em que o produto das permissividades elétrica e magnética do meio é igual a um, $\epsilon\mu = 1$, as constantes de movimento associadas a Y são idênticamente nulas: o meio remove a degenerescência das duas partes que compõem Y (e Z).

(1) S.Ragusa, Nuovo Cimento B 104, 117 (1988)

TEC-11:10-28/9

CÁLCULO DA ANOMALIA DE TRAÇO VIA QUANTIZAÇÃO ESTOCÁSTICA.
(M.S.Alves e M.Montani, Instituto de Física/UFRJ).

Em espaço tempo curvo, o cálculo da anomalia de traço é feito usando-se o método desenvolvido por Fujikawa, através de integrais de caminho. No caso sem curvatura, este procedimento não pode ser usado. Usamos então a quantização estocástica que fornece o resultado esperado. Aplicamos também no caso com curvatura, fornecendo o resultado ainda não regularizado.

TEC-11:20-28/9

A QUANTIZAÇÃO ESTOCÁSTICA NO MODELO AXIAL. Hugo Montani, Carlos Farina, Luiz Claudio Albuquerque. (Instituto de Física/UFRJ).

Utilizamos o procedimento alternativo de quantização estocástica, introduzido por Parisi e Wu em 1981, no modelo axial a fim de obter a sua solução exata. Em analogia com o que se faz nas soluções de outros modelos bidimensionais, como por exemplo o modelo de Schwinger, o modelo de Thirring, o modelo de Schwinger Quiral, fazemos transformações nos campos fermiônicos de modo a tomar a teoria livre. Isto é feito diretamente na equação de Langevin. Algumas peculiaridades deste modelo são ainda discutidas.

TEC-11:30-28/9

O TERMO DE WESS-SUMINO PARA O MODELO DE SCHWINGER GENERALIZADO. Clóvis Wotzasek, Alvaro de Souza Dutra, Carlos Farina (Instituto de Física/UFRJ).

Utilizamos o método de bosonização para construir o termo de Wess-Zumino para o modelo de Schwinger generalizado, descrito pela lagrangeana

$$L = \bar{\psi} \gamma^\mu \{ i \partial_\mu + \frac{e}{2} (1 - \gamma_5) A_\mu + \frac{e}{2} (1 + \gamma_5) A_\mu \} \psi - \frac{1}{4} F_{\mu\nu} F^{\mu\nu}$$

Fazemos também a análise de alguns casos particulares e reobtemos os resultados já conhecidos na literatura para o termo de Wess-Zumino do modelo de Schwinger Quiral ($e^+ = 0$), assim como também do modelo de Schwinger ($e^+ = e^- = e$). Esta técnica, em princípio, pode ser usada em outros casos.

TEC-11:40-28/9

SOBRE O CONCEITO DE ENGENHARIA EM TEORIA DE GAUGE - R. Doria -
Universidade Católica de Petrópolis

Da possibilidade de introduzir-se mais campos num mesmo grupo deriva-se a noção de que simetria gera circunstância. Consequentemente o quanta aparece de finido por parâmetros que podem ser ajustados convenientemente. Então surge um modo em que as partículas elementares não são definidas como fundamentos da natureza, mas como as suas circunstâncias. Desta forma, ao invés das Teorias de Gauge se preocuparem sobre a predição de partículas, agora ganham nesta perspectiva uma outra tarefa. Esta seria a de saber-se justificar sobre a geração de partículas em laboratório: um caminho possível para os novos aceleradores.

TEC-11:50-28/9

A ESTABILIDADE DO MODELO DE GAUGE ESTENDIDO, NÃO - ABELIANO

R.DORIA - U.C.P. - ICEN

F.A.B.RABELO DE CARVALHO - U.C.P - ICEN

S.P. SORELLA - ANNECY - FRANÇA

Resumo: Partindo-se de uma ação clássica Γ e a deformando num funcional local ($\Gamma + \epsilon \Gamma'$) estabelece-se as equações de estabilidade, cujas soluções $\epsilon \Gamma'$ nos campos e nas constantes de acoplamento devem ser satisfeitas pelos contra-termos locais da teoria.

TEC-12:00-28/9

ESPECTROSCOPIA CONSISTENTE PARA O MODELO DE GAUGE ESTENDIDO.

R. Doria - Universidade Católica de Petrópolis

G. Oliveira Neto - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

F. A. B. Rabelo de Carvalho - Universidade Católica de Petrópolis

Três requisitos básicos devem ser satisfeitos por tais modelos de gauge estendido: Espectroscopia Consistente, Renormalizabilidade e Unitariedade. Estudaremos apenas o primeiro aspecto. Significa obter os números quânticos de um modo invariante.

TEC-10:30-29/9

USO DE POTENCIAL ANARMÔNICO PARA SIMULAR AS PONTES DE HIDROGÊNIO NO DNA. José Roberto Ruggiero e Elso Drigo Filho - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas (IBILCE) UNESP, Campus de São José do Rio Preto.

O uso da supersimetria em mecânica quântica gerou vários potenciais cujas soluções são exatas (1). O objetivo deste trabalho é aplicar um destes

$$\text{potenciais: } V(x) = \frac{ax^2}{2} - \frac{d}{dx} \frac{e^{-ax^2}}{\Gamma + \int_0^x e^{-y^2} dy}$$

na simulação das pontes de hidrogênio que mantém os pares de base ligados no DNA. A partir de ajuste dos parâmetros a e Γ chegamos ao valor da temperatura de denaturação do DNA compatível com o valor experimental. Este potencial se mostra tão bom quanto o potencial de Morse, frequentemente usado, para descrever este fenômeno (2).

1. N. A. Alves and E. Drigo Filho J. Phys. A21 (1988), 3215
2. N. Peyard and A. R. Bishop Phys. Rev. Lett 62 (1989), 2705

TEC-10:40-29/9

MODELOS BIDIMENSIONAIS EM TQC. E A PARTÍCULA LIVRE

Alvaro de Souza Dutra e Marcelo Hott, UNESP- Campus de Guaratinguetá - DFC

Nos demonstramos que o funcional gerador para a eletrodinâmica escalar com um campo eletromagnético externo pode ser reduzido ao caso do propagador de partícula livres quando são usadas soluções quásiestáticas para esta teoria. Seguindo procedimento análogo ao de Bonato et al* nós ampliamos a classe de teorias de campo bidimensionais que podem ser conectadas com problemas quânticos não relativísticos.

*C. Bonato, M.T. Thomaz e A.P.C. Malbouisson Physical Review A 39, (1989) 2225

TEC-10:50-29/9

ISOMETRIAS GLOBAIS E LOCAIS DE MODELOS σ NÃO-LINEARES BIDIMENSIONAIS NO

SUPERESPAÇO (2,0). Carlos Alberto Santos de Almeida (Universidade Federal do Ceará) e José Abdalla Helayel-Neto (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas).

Considerando modelos σ não-lineares com supersimetria (2,0) definidos sobre variedades complexas do tipo coset, discutimos o "gauging" dos grupos de isotropia e isometria no superespaço (2,0). Apresentamos também a ação que acopla estes modelos σ aos supermultipletos de Yang-Mills da supersimetria (2,0).

TEC-11:00-29/9

QUANTIZAÇÃO DE BRST DA PARTÍCULA COM SPIN $N/2$

M.Pierri e V.O.Rivelles, Instituto de Física, USP

Calculamos a amplitude de transição para a partícula relativística com N supersimetrias e simetria interna $O(N)$ (na linha de universo) usando a técnica de BRST-BFV. A amplitude de transição resultante pode ser interpretada, no contexto da teoria de campos, como o propagador de Feynman do "rotacional" do campo de spin $N/2$.

TEC-11:10-29/9

O TERMO DE WESS-ZUMINO PARA OS BOSONS QUIRAIS. Clóvis José Wotzasek (Instituto de Física/UFRJ).

Neste trabalho nós derivamos o termo de Wess-Zumino para o modelo de bosons quirais formulado por Sonneuschein, usando para isso um processo iterativo, que transforma os vínculos de segunda-classe em primeira, introduzido anteriormente pelo presente autor no contexto de modelos fermiônicos anômalos em duas-dimensões. Devido às características peculiares deste modelo o termo de Wess-Zumino encontrado é composto por um número infinito de termos usando um número infinito de campos auxiliares.

TEC-11:20-29/9

SOBRE A PRODUÇÃO DE PARTÍCULAS EM UM UNIVERSO EM EXPANSÃO. Alvaro de Souza Dutra/Campus de Guaratinguetá-DFQ

Utilizando o método introduzido por Duru e Ünal, calculamos a integral de caminho em uma métrica de Robertson-Walker chata, cujo fator de escala é $a(t)$. Tratamos os casos em que $a(t) = t/\sqrt{a^2 + b^2 t^2}$, que tem como caso particular o universo dominado pela radiação ($a=0$), e aquele em que $a(t) = \exp(Ht)$, correspondente ao universo inflacionário. Observamos que nossos cálculos diferem dos de Duru e Ünal para esses casos, devido a não consideração por esses autores de um termo de potencial efetivo que surge das transformações utilizadas.

TEC-11:30-29/9

UMA VERSÃO ESTENDIDA DA QED₃ com TERMOS TOPOLOGICOS - J.A. Helayel Neto - CBPF(DCP)/UCP(ICEN)

Considerando-se a QED₃ com 2 potenciais de gauge com termos dinâmicos e topológicos e minimamente acoplados à matéria, estuda-se o espectro de massa do modelo e a sua possível relação com o efeito Meissner.

TEC-11:40-29/9

"UM ESTUDO DA GERAÇÃO DINÂMICA DE MASSA EM TEORIAS DE GAUGE COM SU.SI. (1,0) E (2,0)". Carlos Alberto Santos de Almeida (CBPF), José Abdallah Helayel-Neto (CBPF-UCP), Marco Aurélio Cattacini Kneipp (SISSA) e Marício Werneck de Oliveira (CBPF).

Usando-se o formalismo de super-espaço e o método de super-regras de Feynman das Su.si.'s (1,0) (2,0), reavaliam-se as questões da anomalia quiral e da geração dinâmica de massa para o campo de gauge. No cálculo da anomalia quiral usou-se o método de inserção de supercorrentes.

TEC-11:50-29/9

SOBRE O PAPEL DA TENSÃO DO STRING NO CÁLCULO DA DIMENSÃO CRÍTICA

R. Amorim e J. Barcelos-Neto

Instituto de Física - UFRJ

Nós estudamos o papel desempenhado pela tensão do string na álgebra dos vínculos de primeira classe, sob o ponto de vista do formalismo BRST/BFV. Consideramos tanto os strings bosônicos como os spinning strings. Os resultados obtidos permitem compreender por que as dimensões críticas $D = 10$ e $D = 26$ podem sobreviver no caso de tensão zero.

TEC-12:00-29/9

PROPAGADOR PARA CORDAS BOSÔNICAS
NO FORMALISMO BRST/BFV

R. Amorim e J. Barcelos-Neto

Instituto de Física - UFRJ

Obtemos, inicialmente, o propagador para cordas bosônicas livres sem tensão e especulamos sobre o resultado geral para o caso de tensão diferente de zero.

TEC-12:10-29/9

SUPER P-BRANA CONFORME

J. Barcelos-Neto

Instituto de Física - UFRJ

É introduzida uma ação para super p-brana que é conformalmente invariante. É mostrado que ela preserva, ainda, todas as simetrias da teoria usual.

TEC 15-16:30-27/9

GERAÇÃO DINÂMICA DE MASSA EM MODELOS DE GAUGE ABELIANO BIDIMENSIONAIS COM SUPERSIMETRIA (2,0). Carlos Alberto Santos de Almeida (Universidade Federal do Ceará) e José Abdalla Helayel-Neto (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas).

Através do cálculo de supergráficos de Feynmann no superespaço (2,0), determinamos a contribuição de termos de massa para a ação efetiva do modelo de gauge abeliano com supersimetria (2,0), o qual pode ser considerado uma generalização supersimétrica (2,0) do modelo de Schwinger.

TEC 16-16:30-27/9

ASPECTOS E PROBLEMAS DAS TEORIAS COM DERIVADAS DE ORDEM SUPERIOR
J.Barcelos-Neto -IF-UFRJ, Carlos A.P.Galvão-CBPF, M.Beatriz Dias da Silva-IF-UFRJ.

Teorias descritas por Lagrangeanas onde estão presentes termos que contêm derivadas de ordem superior apresentam problemas. Tais teorias não são unitárias e estão sujeitas a "fantasmas", no sentido de que são obtidos estados com norma negativa. Neste trabalho fizemos um tratamento, canônico e por integrais de caminho, de um modelo onde aparecem tais derivadas. Estamos buscando uma solução para os "fantasmas" através da Supersimetria.

TEC 17-16:30-27/9

MÉTODOS DE PROJEÇÃO PARA A CONSTRUÇÃO DE AUTOESTADOS DE MOMENTUM LINEAR EM MODELOS DE SÓLITON. M.Betz e A.R.Ruppenthal, Instituto de Física, UFRGS.

Em modelos de sóliton, uma solução clássica da equação de campo é interpretada como descrevendo a estrutura interna de uma partícula. O estado quântico correspondente é um estado coerente, no qual o valor esperado do operador de campo reproduz a solução clássica. Para muitas aplicações, tais como o cálculo dos fatores de forma do nucleon, é necessário construir, a partir destes estados localizados, autoestados do momentum linear. Para tanto, várias adaptações do método de projeção comumente utilizado em física nuclear não-relativística são possíveis. O objetivo do presente trabalho é testar estas construções num modelo simples, o modelo ϕ^4 em $1+1$ dimensões. As alternativas consideradas são:

- 1) projeção direta do estado de momentum P a partir do estado coerente estático;
- 2) projeção do estado de momentum zero a partir do estado coerente estático e aplicação da transformação unitária de Lorentz para obter estados de momentum $P \neq 0$.
- 3) projeção do estado de momentum P a partir do estado coerente associado ao sóliton em movimento com a velocidade desejada.

Discutimos as vantagens e desvantagens de cada procedimento. Em especial, comparamos com a fórmula relativística a variação com P do valor esperado da energia nos estados construídos.

TEC 18-16:30-27/9

HEAT KERNEL VERSUS KERNEL DO OPERADOR POTÊNCIA NO CÁLCULO DE ANOMALIAS. Carlos Farina, Clóvia Wotzasek, Marcelo Alves. (Instituto de Física/UFRJ).

Mostramos através de alguns exemplos que as expressões regularizadas para anomalias usando o heat kernel $H(x, x'; \epsilon)$ e o kernel do operador potência $K(x, x'; s)$ respectivamente, nem sempre são equivalentes. Enquanto neste último caso o resultado é sempre finito, a expressão fornecida pela técnica de regularização via heat kernel pode deixar, em alguns casos, que termos infinitos sobrevivam. Neste caso, necessita-se ainda de um processo de re-normalização de algumas quantidades físicas. Esta comparação será feita através da transformada de Mellin assim como também da expansão assintótica de $H(x, x'; \epsilon)$.

TEC 19-16:30-27/9

SOLUÇÃO EXATA PARA O POTENCIAL DE HARTMANN DUPLAMENTE ANELADO VIA INTEGRAL DE CAMINHO:
Alvaro de Souza Dutra/UNESP/Campus de Guaratinguetã-DFQ

Apresentamos um novo potencial para moléculas do tipo modelado pelo potencial de Hartmann, mas com um termo adicional do tipo \sec^2/r^2 que o torna um potencial do tipo de Coulomb duplamente anelado. O seu propagador exato é calculado no formalismo de Feynman. Isto é feito com o uso do método de reparametrização temporal. O espectro exato e as funções de onda normalizadas são também obtidas.

TEC 20-16:30-27/9

SOBRE A GERAÇÃO DE POTENCIAIS QUASE-SOLÚVEIS COM ÁLGEBRAS DINÂMICAS:

Alvaro de Souza Dutra e Henrique Boschi Filho/UNESP/Campus de Guaratinguetã-DFQ.

Usando os geradores da álgebra $SO(2,1)$, construímos potenciais polinomiais de ordem genérica. Mostramos ser possível obter exatamente ao menos um nível para cada potencial. Como casos particulares discutimos os potenciais $1/x^2 + x^2 + x^4 + x^6$ e o oscilador harmônico com barreira centrífuga.

TEC 21-16:30-27/9

Redução e Extensão do espaço de fase .

Apresentamos o método geométrico da redução em um espaço pre-symplectico , com algumas aplicações a sistemas com vínculos e a sistemas completamente integráveis .

TEC 22-16:30-27/9 INDO ALÉM DA INTEGRAL GAUSSIANA NA ÁLGEBRA DE GRASSMAN. Sérgio Martins de Souza (UFF) e Maria Teresa Thomaz (UFF)

Usando propriedades de determinante e a expansão em série da $\exp.(A)$, obtemos uma expressão para integração (derivação) do tipo $\exp.(NA\bar{N} + (NB\bar{N})^{-1})$ e seus momentos, onde N e \bar{N} são geradores da Álgebra de Grassman.

TEC 23-16:30-27/9

Bozonização Abelliana e não Abelliana: Solução Operatorial do Modelo Sigma Não-Linear

Rubens L.P.G. do Amaral* e J. E. Stephany Ruiz^(*)(^(*))

^(*) Depto. de Física, PUC/RIO, C.P. 38071, Rio de Janeiro, 22452, RJ, Brasil

^(*) Universidad Simón Bolívar, Departamento de Física
Apartado Postal 89000, Caracas, 1080-A, Venezuela

A equivalência completa entre os formalismos de bosonização abeliana e não abeliana para o tratamento de fermions $SU(N)$ em 2 - D é analisada. A solução operatorial do modelo σ não linear de Wess-Zumino-Witten (WZW), descrita em termos dos campos escalares da bosonização abeliana, é encontrada. A importância dos operadores de ordem e desordem é ressaltada. Em especial, eles são utilizados para mostrar que uma reinterpretação da fórmula de Mandelstam dá a representação do fermion no formalismo da bosonização não abeliana.

TEC 24-16:30-27/9

THE EXPONENTIAL OF GENERATORS OF THE LORENTZ GROUP AND THE SOLUTION OF THE LORENTZ FORCE.

J.R.Zeni^{1,2} e W.A.Rodrigues Jr.³ - ¹Inst. Física "Gleb Wataghin" - UNICAMP
²Deptº Mat. Aplicada - IMECC - UNICAMP

We get the exponential of any 4x4 real matrix whose product with the Minkowski metric $g = \text{diag}(+1, -1, -1, -1)$ is antisymmetric, in a closed form by means of elementary functions (trigonometric and hiperbolic functions). Besides the usual interpretation, i.e., the matrices that become antisymmetric when multiplied by the above mentioned metric are the general elements of the Lie Algebra of the Lorentz Group $SO(1,3)$, that result has another interesting application: it solves the Lorentz force equation for a charged particle, since the electromagnetic field can be put in the matrix form mentioned above (it occurs when we represent the field with a mixed form tensor, one indice contravariant one indice covariant, by 4x4 matrix).

TEC 25-16:30-27/9

USO DE REDUCE EM TEORIAS DE GAUGE ESTENDIDAS

J.R.V. Domingos, R. Dória, J.A. Hellayell-Neto

Procura-se obter os números quânticos para um modelo de GAUGE ESTENDIDO através do REDUCE. Os elementos básicos são Álgebra Linear e Cálculo Funcional. Com isso obtém-se propagadores e lê-se sistematicamente o espectro da teoria.

TEC 26-16:30-27/9

Quantização BFV na obtenção de Lagrangianas Efetivas da p-brana

J. Barcelos-Neto^a e D. S. Santos^b

^a Departamento de Física - PUC/RIO

^b Instituto de Física - UFRJ

Fazemos uma revisão de algumas Lagrangianas bem conhecidas utilizadas na descrição do movimento de cordas e p-branas bosônicas. Em seguida, encontramos a carga BRST para a corda (com tensão qualquer) e para a p-brana (sem tensão). Utilizando essa carga e o método BFV para a quantização de sistemas via integrais de trajetória, encontramos Lagrangianas efetivas para esses objetos. Finalmente, mostramos a equivalência com as Lagrangianas anteriormente citadas.

TEC 27-16:30-27/9

EFEITOS DE ESTATÍSTICA EM SÓLITONS EXTENSOS M. Betz e D. Hadjimichef

Instituto de Física, UFRGS

Inspirado no operador de Mandelstam realiza-se a construção de um operador de criação para sólitons topológicos com extensão espacial no modelo de Sine-Gordon. A partir de uma condição de anticomutação imposta sobre o operador, juntamente com a exigência de que o valor esperado do campo bosônico, no estado (coerente) construído a partir deste operador, seja igual à solução clássica, são investigados efeitos de superposição, devido a este caráter extenso, sobre a norma de um estado de dois sólitons. Um procedimento similar é realizado para sólitons não topológicos num modelo simplificado. Neste caso considera-se um único quark puntual, cuja função de onda é gaussiana, confinado por uma nuvem escalar, também gaussiana. Constrói-se um operador de criação composto por uma parte comutante correspondendo à nuvem bosônica e outra constituída de um operador anticomutante associado ao quark confinado. Por fim, é feita uma comparação dos resultados devidos a esses efeitos de estatística nos dois modelos.

TEC 28-16:30-27/9

LAGRANGIANA DE PRIMEIRA ORDEM PARA SPINNING STRINGS NULOS

J. Barcelos-Neto (UFRJ), C. Ramirez (Univ. Heidelberg) e M. Ruiz-Altaba (CERN)

Nós estudamos os spinning strings por meio de lagrangianas de primeira ordem. Vimos como o caso de tensão zero pode ser obtido de uma maneira consistente.

TEC 29-16:30-27/9

SIMETRIA KAPA OFF-SHELL PARA SUPERMEMBRANAS

R. Amorim e J. Barcelos-Neto
Instituto de Física - UFRJ

Apresentamos uma maneira, completamente *off-shell*, de se descrever a simetria kapa (Siegel) para as supermembranas.

TEC 30-16:30-27/9

UM AJUSTE AO ÂNGULO QUIRAL DA SOLUÇÃO OURIÇO DE SKYRME POR SOMA DE FUNÇÕES. V.E.Herscovitz, F.M.Steffens e G.L.Thomas, Instituto de Física - UFRGS.

Apresenta-se uma representação explícita aproximada para o ângulo quiral da solução clássica ouriço que descreve o soliton de Skyrme com $n=1$, como soma de duas funções, para todo o intervalo da variável radial. A representação é construída de modo a reproduzir o comportamento a pequenas, médias e grandes distâncias, da solução numérica exata da equação diferencial não linear de Euler-Lagrange correspondente, adotando-se como paradigma a função de Atiyah-Manton. Face ao interesse em física de hadrons, pelos modelos de solitons topológicos, dos quais o modelo original de Skyrme é uma versão simples, são grandes as vantagens práticas de representações deste tipo visto dispensarem, nas inúmeras aplicações de interesse físico, que se determine, a cada passo e a cada vez, a solução numérica exata que descreve o ângulo quiral.

TEC 31-16:30-27/9

"Formalismo Hamiltoniano para integrais funcionais com derivadas de ordem superior". J. Barcelos Neto e C. P. Natividade, Instituto de Física, UFRJ.

Estudamos o formalismo Hamiltoniano para integrais funcionais de sistemas descritos por Lagrangianas contendo derivadas de ordem superior. Mostramos a consistência do formalismo em aplicações envolvendo campos escalares e uma extensão para teorias de gauge é feita usando o método de Batalim-Fradikin-Vilkovisky (BFV).

TEC 32-16:30-27/9

"Modelo de Schwinger com acoplamentos de derivadas de ordem superior". J. Barcelos Neto e C. P. Natividade, Instituto de Física, UFRJ.

Estudamos uma versão do modelo Schwinger onde os fermions e os campos de gauge estão acoplados por meio de derivadas de ordem superior. Mostramos que, desconsiderando problemas ligados a unitariedade da teoria, este modelo apresenta solução de modo que a divergência anômala e a massa gerada dinamicamente são as mesmas do modelo usual. O confinamento da carga neste caso também é discutido.

TEC 33-16:30-27/9

"Quantização BFV do campo de gauge Abelian com Lagrangianas contendo derivadas de ordem superior". N. R. F. Braga e C. P. Natividade Instituto de Física, UFRJ.

O método BFV de quantização covariante é aplicado a teoria de Maxwell com derivadas de ordem superior para obter os propagadores da teoria nos gauges de radiação e α -gauge.

TEC 34-16:30-27/9

SISTEMAS TRIDIMENSIONAIS GERADOS PELA ALGEBRA $SO(2,1)$

Armind N. Vaidya -IF- UFRJ
Henrique Boschi Filho -UNESP- Guaratinguetá
Marcio de Souza -IF- UFRJ

Usando geradores quadráticos da álgebra $SO(2,1)$, buscamos potenciais não-centrais exatamente solúveis em três dimensões em coordenadas generalizadas

TEC 35-16:30-27/9

FUNÇÃO DE GREEN PARA UMA PARTÍCULA EM INTERAÇÃO COM O CAMPO ELÉTRICO DEPENDENTE DO TEMPO.

Armind N. Vaidya -IF- UFRJ
Marcelo Mott -UNESP- Guaratinguetá
Marcio de Souza -IF- UFRJ

Utilizamos diferentes técnicas para obter a função de Green para uma partícula em interação com um campo elétrico do tipo $E(t)=E \operatorname{sech}(\omega t)$ e utilizamos a função de Green para recalcular o processo de produção de pares neste campo.

TEC 36-16:30-27/9

O MODELO DE DESER-ZUMINO VIA MÉTODO DE DIRAC

E.Abdalla, M.C.B.Abdalla, F.Davecchi e A.Zadra

O modelo de corda com spin acoplado campos bosônicos e fermiônicos livres em 2-d à supergravidade é o chamado modelo de Deser-Zumino. Utilizando o método de Dirac obtemos toda a estrutura de vínculos da teoria, nas simetrias de gauge (pelo método de Anderson-Bergmann) e equações de movimento com gauge fixado, verificando que são reproduzidas as 4 condições da corda com spin de Neveu Schwarz.

SOLUÇÃO ALGÉBRICA PARA UM OSCILADOR ANISOTRÓPICO ANELADO*

Henrique Boschí Filho - UNESP - GuaratinguetaArvind Narayan Vaidya - IF - UFRJ

Usando uma técnica algébrica relacionada ao grupo $SO(2,1)$ nós construímos a função de Green para o potencial $ar^2 + b(r \sin\theta)^{-2} + c(r \cos\theta)^{-2} + d r^2 \sin^2\theta + e r^2 \cos^2\theta$. O espectro de energia e as funções de onda normalizadas são também obtidas.

* Phys. Lett. A 145 (1990) 66.

SOLUÇÃO ALGÉBRICA PARA UM POTENCIAL ANISOTRÓPICO NÃO-QUADRÁTICO

Henrique Boschí Filho - UNESP - GuaratinguetaArvind Narayan Vaidya - IF - UFRJ

Mostramos neste trabalho que um potencial anisotrópico não-quadrático, para o qual um tratamento via integral de caminho foi recentemente discutido na literatura, possui simetria dinâmica relacionada ao grupo $SO(2,1)$ e $SO(2,1)$ e $SO(2,1)$ e construímos sua função de Green algebricamente. Um caso particular que gera novos auto-valores de energia e auto-funções é também discutido.

GRAVITAÇÃO E COSMOLOGIA - (GRA)

Comunicações Orais e Painéis

Coord: I.D. Soares (CBPF)

GRA-10:30-27/9

VIOLAÇÃO CP E COSMOLOGIA. H. Fleming - Instituto de Física, U.S.P.

A violação CP é obtida através da quebra espontânea de C em uma teoria em que o boson de Higgs está conformemente acoplado a um espaço-tempo de Friedmann aberto. O efeito é indiferente à temperatura de equilíbrio do universo e, de fato, cresce quando a idade do universo decresce.

GRA-10:45-27/9

TRANSIÇÃO DE FASE AUTO-INDUZIDA PELA GRAVITAÇÃO

M. Novello - S. L. S. Duque CBPF

Neste trabalho investigamos os efeitos da viscosidade no comportamento do fluido cosmológico. Utilizando a hipótese de que em uma época remota de sua evolução o Universo possa ser representado por uma estrutura espacialmente anisotrópica, fazemos uma analogia com as idéias de L. Landau sobre transição de fase para apresentar um mecanismo de isotropização controlado pelo fator de expansão do Universo (θ).

O estudo das equações de Einstein para o modelo em questão é efetuado em uma geometria do tipo Bianchi-I, segundo as técnicas que compõe a chamada análise qualitativa de sistemas autônomos planares não-lineares.

GRA-11:00-27/9

SISTEMAS DE COORDENADAS GAUSSIANAS NO UNIVERSO DE GÖDEL

Mário Novello, Maria Emília Xavier Guimarães e Nami Fux Svalter

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - R.Dr. Xavier Sigaud 150; Rio de Janeiro.

O Sistema de Gauss de coordenadas de um observador geodético na métrica de Gödel é explicitamente determinado. Esse sistema é limitado ($0 < R < R_c$), como seria esperado nessa geometria. Mostramos, ademais, que é possível construir outros sistemas gaussianos (baseados em outras geodésicas do tipo tempo) e assim cobrir todo o universo de Gödel através de uma união infinita de sistemas gaussianos.

GRA-11:15-27/9

ANÁLISE QUALITATIVA DE COSMOLOGIAS TIPO FRW COM EQUAÇÃO DE ESTADO

$$p = (\gamma - 1)(\rho - m\eta).$$

M. O. Calvão (CBPF/UFRJ), H. P. de Oliveira (CBPF/UERJ) e

J. M. Salim (CBPF)

Investigamos qualitativamente, por intermédio da análise dos correspondentes retratos de fase, diversos modelos cosmológicos com as seguintes características:

- (i) a dinâmica do campo gravitacional é regida pelas equações de Einstein com constante cosmológica;
- (ii) o espaço-tempo de fundo é suposto dotado da usual geometria de Robertson-Walker;
- (iii) o conteúdo material gerador da gravitação é um fluido dissipativo com quadri-velocidade de ortogonal às hipersuperfícies de homogeneidade, tensor de energia-momento $T^{\alpha\beta} = u^\alpha u^\beta - (p + \Pi)h^{\alpha\beta}$, equação de estado modificada $p = (\gamma - 1)(\rho - m\eta)$ e equação fenomenológica $\Pi = -\zeta u^\alpha_{;\alpha}$.

GRA-11:30-27/9

"UMA GENERALIZAÇÃO INOMOGÊNEA DO ESPAÇO - TEMPO DE DE-SITTER"

J.A.S. Lima (DFTE/UFRN), M.G.R. Maia (DFTE/UFRN) e J.C. Carvalho

(DFTE/UFRN) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Uma nova classe de soluções cosmológicas inomogêneas com mistura de dois fluidos e constante cosmológica é apresentada. Assintoticamente tais soluções possuem a mesma estrutura de horizonte de eventos do espaço-tempo de de-Sitter, constituindo portanto uma particular confirmação do "cosmic no hair theorem" de Hawking e Moss. Para o observador geodético os desvios da forma exata de de-Sitter decaem exponencialmente com o tempo.

GRA-11:45-27/9

ON THE ATTRACTIVE OR REPULSIVE NATURE OF CASIMIR FORCE IN D DIMENSIONAL MINKOWSKI SPACETIME

F. Caruso, N.P. Neto, B.F. Svaiter and N.F. Svaiter - CBPF

The dependence of Casimir energy on spacetime dimensionality (D) is shown to be strongly entangled with the type of the geometric bounds and the kind of macroscopic boundary conditions imposed to the scalar field. In the case of massless scalar field satisfying Dirichlet b.c. in the presence of a hyperparallelepipedal cavity with p sides of finite length L and D-p-1 sides with length much greater than L, a new compact integral formula, more suitable to analyze the nature of the Casimir force, is obtained. The force results to be attractive if p is odd or for very large even values of p, irrespective of D. For each small even p there exists a critical spacetime dimension $D_c(p)$ such that: the force is repulsive if $D < D_c$ and attractive otherwise. As a consequence of these results, the stability problem of the semiclassical Abraham-Lorentz-Casimir model of the electron can be solved in a higher-dimensional spacetime. A Gedanken experiment is proposed to testify the existence of extra noncompact dimensions.

GRA-12:00-27/9

O EFEITO DE DIMENSÕES COMPACTAS SOBRE A ENERGIA DE CASIMIR.

Francisco Caruso Neto, Nelson Pinto Neto, Benard Fux Svaiter e Nami Fux Svaiter - CBPF.

Encontramos uma representação integral para a energia de Casimir num espaço-tempo de d dimensões não compactas e n dimensões compactas da topologia do toro na presença de um condutor retangular de p lados L e $d-p$ lados muito maiores que L , onde a natureza atrativa ou repulsiva da força de Casimir pôde ser melhor estudada. Caso as dimensões do hipertoro sejam menores que o comprimento de Fermi, a força de Casimir é apenas atrativa e de enorme magnitude, o que não se observa no laboratório. Assim, como o tamanho das dimensões compactas não pode exceder o comprimento de Fermi, pode-se eliminar a hipótese da existência de tais dimensões com a topologia do hipertoro.

GRA-12:15-27/9

Considerando-se flutuações do vácuo através de um termo quadrático na curvatura R na ação gravitacional, constrói-se um modelo de minisuperespaço e analisa-se a estabilidade do espaço tempo de Minkowski. Encontra-se o mesmo resultado já obtido em modelos semi-clássicos - campos quânticos sobre métricas de fundo clássicas - ou seja, a geometria de Minkowski é instável independentemente da constante de acoplamento do termo quadrático na ação gravitacional.

Instabilidade quântica do espaço tempo de Minkowski

Ligia M.C.S.Rodrigues - CBPF/DRP - Rua Xavier Sigaud 150 - 22290 Rio de Janeiro

e

F.D. Mazzitelli - IAFE - C.C. 67, Succ. 28 - 1428 Buenos Aires - Argentina

GRA-10:30-28/9

FLUIDOS COM SPIN EM RELATIVIDADE GERAL: FORMULAÇÃO VARIACIONAL

de Oliveira, H. P. * e J. M. Salim
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

Propomos uma lagrangeana para fluidos perfeitos com spin em relatividade geral. No modelo, cada parte elementar do fluido é encarado como sendo um microcorpo rígido. Obtemos o tensor momento-energia simétrico onde há contribuição explícita da energia cinética de spin.

* Instituto de Física, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

GRA-10:45-28/9

TERMODINÂMICA ESTENDIDA PARA FLUIDOS COM SPIN: VERSÃO RELATIVISTA.

de Oliveira, H. P.* e J. M. Salim.
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

Desenvolvemos a teoria termodinâmica estendida (causal) para fluidos dissipativos com spin. Novos coeficientes fenomenológicos são introduzidos. Obtemos relações algébricas entre os coeficientes introduzidos. Exibimos a contribuição explícita do campo gravitacional nas equações fenomenológicas.

* Instituto de Física, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

GRA-11:00-28/9

INHOMOGENEOUS VISCOUS COSMOLOGIES WITHOUT SINGULARITY. Nazira

Abache Tomimura (Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense) and Demison C. Motta (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF, Rio de Janeiro, Brasil).

We derive a new class of inhomogeneous cosmological models for imperfect fluid, satisfying the state equation $p = \lambda\rho$. The shear and the bulk viscosities satisfy the relations $\xi = \alpha\rho$ and $\eta = \beta\rho$. The model obtained does not have a big-bang. Finally we verify that in the limit of large cosmological time, the solutions approach de Sitter type model under certain circumstances.

GRA-11:15-28/9

QUANTIZAÇÃO DO CAMPO DE SPIN-2 EM TERMOS DAS VARIÁVEIS DE FIERZ

M. Novello, Luciane R. de Freitas, N.P. Neto, N.F. Svaiter - C.B.P.F.

Apresenta-se uma descrição completa do campo de spin-2 sem massa (no espaço de Minkowski) utilizando as variáveis de Fierz ($A^{\alpha\beta\nu\mu}$). Começamos com uma breve revisão das propriedades do tensor $A^{\alpha\beta\nu\mu}$ e em seguida usando a perfeita analogia desta teoria com o eletromagnetismo quantizamos o campo descrito por $A^{\alpha\beta\nu\mu}$ das duas teorias caracterizadas pelas lagrangianas abaixo:

$$L_{(1)} = \frac{1}{8} C_{\alpha\beta\nu\mu} C^{\alpha\beta\nu\mu}$$

em analogia com o eletromagnetismo de Maxwell

$$L_{(2)} = \frac{1}{2} (A_{\alpha\beta\nu}, \lambda)^2 + \text{div.}$$

teoria sugerida pelo Fermi da quantização do campo de spin-1 pelo método de Fermi-Gupta-Breuler. Onde $C_{\alpha\beta\nu\mu}$ é escrito como função linear contendo no máximo derivadas de $L_{\alpha\beta}$ ou λ do tensor $A^{\alpha\beta\nu\mu}$; não tem traço e tem todas as simetrias de um tensor de curvatura de um espaço métrico riemanniano. A teoria resultante coincide com a teoria de Einstein na aproximação fraca ao se exibir uma relação entre o campo de Einstein $\phi_{\mu\nu}$ e o tensor de Fierz.

GRA-11:30-28/9

É Estático o Modelo Cosmológico de Einstein ?

Marcelo J. Rebouças e Antonio F. F. Teixeira
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

Examinamos o espaço-tempo de Einstein combinando o enfoque de Synge para as equações de campo da Relatividade Geral com a classificação de Segré e as condições de energia de Hawking e Ellis. Apresentamos uma realização física alternativa para a cosmologia estática de Einstein, introduzindo como fonte um fluido em movimento. Discutimos o significado dos conceitos de espaço-tempo estático e modelo cosmológico estático.

GRA-11:45-28/9

EQUAÇÃO DE KLEIN GORDON EM UNIVERSOS DE FRW COM POEIRA ($e = \pm 1$)

Estudamos a dependência temporal de campos escalares de teste (massivos) em universos de FRW com poeira. Essa dependência é determinada a partir da equação esferoideal generalizada de ondas. Para espaços com tri-curvatura positiva, usamos as expansões de FISHER em termos de funções hipergeométricas; para tri-curvatura negativa, escolhemos as expansões de LEAVER em termos de funções de onda de Coulomb. Mostramos que essas representações fornecem os limites esperados para campos não massivos.

GRA-12:00-28/9

A IMPORTÂNCIA DA EQUAÇÃO DE MOVIMENTO NA DEFINIÇÃO DE TEORIAS GRAVITACIONAIS NÃO-MINIMAMENTE ACOPLADAS.

Ubirajara F. Wichoski

Mostra-se que no caso específico de teorias envolvendo campos escalares reais e/ou campos eletromagnéticos não-minimamente acoplados à gravitação de Einstein, a Lagrangeana não garante que estas teorias sejam não-minimamente acopladas, i.e., o campo gravitacional pode ser eliminado das equações de movimento concernentes aos campos de matéria.

GRA-12:15-28/9

COSMOLOGIA E CRIAÇÃO DE MATÉRIA (M.O.Calvão/UFRJ; J.A.S.Lima /UFRN; I.Waga/UFRJ).

Alguns resultados obtidos recentemente por Prigogine e colaboradores⁽¹⁾ no estudo de criação de partículas, por intermédio da termodinâmica de sistemas abertos, são generalizados. Levamos explicitamente em consideração a presença de antipartículas e estudamos o caso não adiabático.

Referências:

- (1) J.Prigogine, J.Geheniau, E.Gunzig and P.Nardone. GRG, 21, 767 (1989).

GRA-10:30-29/9

NOVAS REPRESENTAÇÕES DA EQUAÇÃO DE WHEELER-DE WITT
N.P.Neto (CBPF) e A.F.Velasco (CBPF)

Fizemos o formalismo de primeira ordem para a gravitação de Einstein, tomando como variáveis canônicas, o determinante da métrica, a parte da métrica que possui determinante unitário, o traço da curvatura extrínseca e a parte da curvatura extrínseca que possui traço nulo.

Obtivemos, além de representações já conhecidas da equação de Wheeler-De Witt, outras novas. Uma delas resolve parcialmente o problema de ordenamento das variáveis canônicas. Numa outra, obtivemos a equação para a função de onda do universo na forma da equação de Schroedinger.

GRA-10:45-29/9

LEIS DE CONSERVAÇÃO PARA FÉRMIONS EM ESPAÇOS COM TORÇÃO.
H. Fleming, E.O. Resek, Instituto de Física, U.S.P.

Na Relatividade Geral existe uma lei de conservação, expressa em termos do tensor de momento-energia (simétrico) associada a cada isometria do espaço-tempo. Usando o teorema de Noether demonstramos a validade dessas leis de conservação no caso, muito mais complicado, da teoria de Einstein-Cartan com matéria spinorial. A demonstração é muito mais difícil, pois o tensor de momento-energia não é simétrico.

GRA-11:00-29/9

FLUIDOS COM SPIN EM RELATIVIDADE GERAL: MODELOS HOMOGÊNEOS E ISOTRÓPICOS.

de Oliveira, H. P.* e J. M. Salim
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

Apresentamos modelos cosmológicos homogêneos e isotrópicos, cujo conteúdo material é um fluido perfeito dotado de spin. Mostramos que é alterada a usual evolução do modelo padrão. Constatamos a existência de uma classe de soluções não-singulares e oscilantes. Exibimos a base tetrádica girante utilizada para a descrição do spin.

* Instituto de Física, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

GRA-11:15-29/9

EXTENDED THERMODYNAMIC APPROACH TO FRIEDMANN-ROBERTSON-WALKER
MODELS IN THE LANDAU-LIFHITZ FRAME.

M.O. CALVÃO

Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro

JOSÉ M. SALIM

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.

Obtemos modelos cosmológicos homogêneos e isotrópicos que tem por fonte um fluido simples dissipativo. As soluções obtidas tem o comportamento assintótico ($t \rightarrow -\infty$, $t \rightarrow +\infty$) de Sitter e Friedmann respectivamente. As soluções tendem analiticamente para a solução de Friedmann.

GRA-11:30-29/9

"MODELOS COSMOLÓGICOS NEWTONIANOS COM MASSA VARIÁVEL"

Joel Câmara de Carvalho (DFTE/UFRN) e José Ademir Sales de Lima (DFTE/
/UFRN) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Uma versão newtoniana para modelos cosmológicos espacialmente homogêneos e isotrópicos com massa variável é apresentada. Supondo que a variação da massa é um efeito puramente cosmológico, sua influência na evolução do fator de escala e no parâmetro de desaceleração é estabelecida. Mostra-se que o caráter hiperbólico, parabólico ou elíptico do movimento do fluido pode ser modificado ao longo da expansão. Da mesma forma, uma equação do tipo Friedmann com um termo de "curvatura" variável indica, que no contexto de uma teoria geométrica da gravitação incluindo a variação da massa de repouso das partículas, o mesmo pode ocorrer com o caráter aberto, fechado ou plano das possíveis geometrias espaciais do universo.

GRA 11-16:30-27/9

"UM PREDICADO DE SUPPES PARA A RELATIVIDADE GERAL E ESPAÇOS-TEMPOS GENÉRICOS"

N. G. A. da Costa (IEA/USP), F. A. Doria (ECO/UFRJ) e J. A. de Barros (CBPF)

Aplicamos idéias da teoria dos conjuntos de Zermelo-Fraenkel, obtendo um tratamento axiomático para a Relatividade Geral baseado em um Predicado de Suppes. Então examinamos, no sentido da teoria dos conjuntos, o conceito de genericidade para variedades sobre as quais definem-se as equações de Einstein. É dada uma interpretação física para estas variedades genéricas na teoria gravitacional.

GRA 12-16:30-27/9

COSMOLOGIAS NÃO HOMOGÊNEAS COM CAMPO ELETROMAGNÉTICO

M.A.S. NOBRE - DEPTO DE FÍSICA - CCEN/UFPB

Obtem-se uma nova classe de soluções exatas não homogêneas e expansionistas das equações de Einstein-Maxwell. O conteúdo material é uma mistura de dois fluidos simples na presença de um campo eletromagnético. Considerando o caso de um fluido simples, estas soluções generalizam os modelos de poeira encontrados por Ruban e os "Universos" magnéticos de Doroshkevich. Discute-se as condições sobre as quais o fluido simples pode ser interpretado como uma mistura de dois fluidos, e examina-se a influência do campo próximo a singularidade e na evolução dos modelos. Uma sub-classe destes modelos aproxima-se a homogeneidade e isotropia para grandes valores do tempo cosmológico.

GRA 13-16:30-27/9

ALGUNS RESULTADOS ENVOLVENDO CAMPOS GRAVITACIONAIS UNIFORMES E CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS EM RELATIVIDADE GERAL

JOSÉ ANTONIO E SOUZA - UFF

MARCELO DE OLIVEIRA SOUZA - UFRJ

Obtivemos uma solução exata das equações de Einstein com um tensor energia-momento correspondendo ao campo de uma distribuição de radiação eletromagnética desordenada fora de um plano massivo infinito. Partindo de uma expressão para o potencial elétrico de uma carga pontual estática na presença de um campo gravitacional uniforme, obtida pioneiramente por E. T. Whittaker em 1927, obtivemos expressões para o potencial e campo elétricos de algumas distribuições estáticas de cargas na presença do mesmo campo gravitacional.

(IEQSC-USP) e M. Bailyn (Northwestern University)

A teoria unificada não-simétrica com fontes de Borchsenius⁽¹⁾ é obtida de um modo completamente hermitiano. Mostramos que a equação de movimento de uma massa-carga pontual pode ser obtida pelo processo de minimização de caminho acrescido de um vínculo e que a equação de movimento de um fluido geral pode ser obtida de um modo direto e simples quando se invoca a invariância da parte matéria-interação da lagrangeana por transformações de coordenadas.

(1) K. Borchsenius; Gen. Rel. Grav. 7 527 (1976) ; Nuovo Cimento 46, 403 (1978)

-----NOME-----	---INST---	GRUPO	DIA	HORA	TIPO--
ADILSON JOSE DA SILVA	IFUSP				
ADOLFO MAIA JUNIOR	UNICAMP				
ADRIANO ANTONIO NATALE	IFT	FEN	27	11:45	0
ADRIANO ANTONIO NATALE	IFT	TEC	27	10:30	0
ADRIANO TRINDADE DE BARROS	UFPB				
AERCIO FERREIRA DE LIMA	IFUSP				
ALAIOR RICARDO RUPPENTHAL	UFRGS	TEC	27	16:30	P-017
ALBERTO CORREA DOS REIS	CBPF	EXP	27	12:05	0
ALBERTO FRANCO DE SA SANTORO	CBPF	EXP	27	17:30	0
ALBERTO FRANCO DE SA SANTORO	CBPF	EXP	27	10:45	0
ALEXANDRE DA FONSECA VELASCO	CBPF	GRA	29	10:30	0
ALEXANDRE GOLDEGOL	UFRJ				
ALEXANDRE LEONI FONSECA	CBPF				
ALFREDO TAKASHI SUZUKI	IFT	TEC	28	10:30	0
ALLAN NORTON	CERN				
ALVARO AYALA	UFRGS	FEN	28	11:45	0
ALVARO DE SOUZA DUTRA	UNESP	TEC	27	16:30	P-019
ALVARO DE SOUZA DUTRA	UNESP	TEC	27	16:30	P-020
ALVARO DE SOUZA DUTRA	UNESP	TEC	29	11:20	0
ALVARO DE SOUZA DUTRA	UNESP	TEC	29	10:40	0
ALVARO DE SOUZA DUTRA	UNESP	TEC	28	11:30	0
ANA CRISTINA DE VASCONCELLOS GOMES	IFUSP				
ANA LUCIA FERREIRA DOS SANTOS	UFRJ				
ANA REGINA CAVALCANTE ROCHA	UFRJ/COPPE	EXP	29	11:45	0
ANDRE PEREIRA DE ALMEIDA	IFUSP				
ANTONIO BRAZ DE PADUA	UEL	FEN	27	16:30	P-004
ANTONIO BRAZ DE PADUA	UEL	FEN	27	16:30	P-005
ANTONIO CESAR GERMANO MARTINS	IFUSP				
ANTONIO EDUARDO ASSIS AMORIM	IFT	FEN	28	10:30	0
ANTONIO LUIZ FERNANDES MARQUES	UNICAMP	EXP	27	18:45	0
ANTONIO MARCELO MARTINS MACIEL	UFF				
ANTONIO RENATO PERISSINOTTO BIRAL	UNICAMP	EXP	28	12:20	0
ANTONIO RENATO PERISSINOTTO BIRAL	UNICAMP	EXP	28	10:30	0
ANTONIO SERGIO MAGALHAES DE CASTRO	IFUSP				
ANTONIO SOARES DE CASTRO	UNESP	FEN	27	16:30	P-009
ARMANDO TURTELLI JUNIOR	UNICAMP	EXP	28	10:30	0
ARMANDO TURTELLI JUNIOR	UNICAMP	EXP	28	12:20	0
ARMANDO TURTELLI JUNIOR	UNICAMP	EXP	29	12:25	0
ARMANDO TURTELLI JUNIOR	UNICAMP	EXP	28	10:50	0
BARTOLOMEU DONATILA B FIGUEIREDO	CBPF	GRA	28	11:45	0
BRAZ EDSON PALLADINO	IFT				
BRUNO RICHARD SCHULZE	CBPF	EXP	27	18:00	0
BRUTO MAX PINENTEL ESCOBAR	IFT	TEC	28	10:30	0
BRUTO MAX PINENTEL ESCOBAR	IFT	FEN	28	11:30	0
CARLOS ALBERTO ARAOJO DE CARVALHO FILHO	PUC/RJ				
CARLOS ALBERTO SANTOS DE ALMEIDA	UFCE	TEC	27	16:30	P-015
CARLOS ALBERTO SANTOS DE ALMEIDA	UFCE	TEC	29	10:50	0
CARLOS ALBERTO SANTOS DE ALMEIDA	UFCE	TEC	29	11:40	0
CARLOS ANTONIO DA ROCHA	IFUSP				
CARLOS AUGUSTO ROMERO FILHO	UFPB				
CARLOS ENRIQUE NAVIA DJEDA	UFF	FEN	27	10:45	0
CARLOS FARINA DE SOUZA	UFRJ	TEC	27	16:30	P-018
CARLOS FARINA DE SOUZA	UFRJ	TEC	28	11:20	0
CARLOS FARINA DE SOUZA	UFRJ	TEC	28	11:30	0
CARLOS GARCIA CANAL	LA PLATA				
CESAR GUSTAVO SILVEIRA DA COSTA	UNICAMP	FEN	27	11:00	0
CESAR GUSTAVO SILVEIRA DA COSTA	UNICAMP	FEN	27	11:15	0
CESAR PINHEIRO NATIVIDADE	UFRJ	TEC	27	16:30	P-031
CESAR PINHEIRO NATIVIDADE	UFRJ	TEC	27	16:30	P-032
CESAR PINHEIRO NATIVIDADE	UFRJ	TEC	27	16:30	P-033
CLAUDIO MAIA PORTO	UFRJ				
CLEIA GUIOTTI DE PADUA	UEL				
CLISTENIS PONCE CONSTANTINIDIS	IFT				
CLOVIS JOSE WOTZASEK	UFRJ	TEC	29	11:10	0
CLOVIS JOSE WOTZASEK	UFRJ	TEC	27	16:30	P-018
CLOVIS JOSE WOTZASEK	UFRJ	TEC	28	11:30	0

-----NONE-----	-----INST---	GRUPO	DIA	HORA-	TIPO-
DEBORA PERES MENESES	IFUSP				
DENISON CORREIA MOTTA	CBPF	GRA	28	11:00	0
DENISON DE SOUZA SANTOS	PUC/RJ	TEC	27	16:30	P-026
DIMITER HADJIMICHEF	UFRGS	TEC	27	16:30	P-027
DIONEI LUIS GOMES ANDREATTA	LNLS	EXP	27	16:30	P-001
E GOGGI	CERN				
EDILSON TAMURA	UNICAMP	EXP	28	11:40	0
EDISON HIROYUKI SHIBUYA	UNICAMP				
EDNILSON JOSE TONELLI HANGANOTE	UNICAMP	EXP	28	10:50	0
EDNILSON JOSE TONELLI HANGANOTE	UNICAMP	EXP	28	11:25	0
EDNILSON JOSE TONELLI HANGANOTE	UNICAMP	EXP	28	11:10	0
EDNILSON JOSE TONELLI HANGANOTE	UNICAMP	EXP	28	11:40	0
EDUARDO MARIANO DO MONTE	UFRS				
EDUARDO CANTERA MARINO	PUC/RJ	TEC	27	10:50	0
EDUARDO CANTERA MARINO	PUC/RJ	TEC	27	11:00	0
EDUARDO OLIVEIRA RESEK	EFEI	GRA	29	10:45	0
ELIANE ANGELA VEIT	UFRGS				
ELISA ESTHER MAIA FROTA PESSOA	CBPF				
ENGELBERT QUACK	IFUSP	FEN	27	12:00	0
ENNIO CANDOTTI	UFRJ				
ERASMO MADUREIRA FERREIRA	PUC/RJ	FEN	28	11:15	0
ERASMO MADUREIRA FERREIRA	PUC/RJ	FEN	28	12:15	0
ERASMO MADUREIRA FERREIRA	PUC/RJ	FEN	28	11:00	0
ERASMO MADUREIRA FERREIRA	PUC/RJ	FEN	28	11:25	0
ERNESTO KEMP	UNICAMP	EXP	28	11:10	0
ERNESTO KEMP	UNICAMP	EXP	28	11:40	0
ERNESTO KEMP	UNICAMP	EXP	28	11:40	0
EUGENIO RAMOS BEZERRA DE HELLO	UFRS	TEC	27	12:10	0
EUGENIO RAMOS BEZERRA DE HELLO	UFRS	TEC	27	12:00	0
F TOPPAN	U P CURIE				
FABIO LUIS BRAGHIN	IFT				
FARNEZIO MOREIRA DE CARVALHO FILHO	EFEI	TEC	27	11:20	0
FELICE PISANO	IFT				
FELIX RENE ARIAS REVOLLO	UNICAMP				
FERNANDO ANTONIO BERARDO R DE CARVALHO	UCP	TEC	28	11:50	0
FERNANDO ANTONIO BERARDO R DE CARVALHO	UCP	TEC	28	12:00	0
FERNANDO M LEAO DE ALMEIDA JUNIOR	UFRJ	EXP	29	11:05	0
FERNANDO M LEAO DE ALMEIDA JUNIOR	UFRJ	FEN	28	12:00	0
FERNANDO M LEAO DE ALMEIDA JUNIOR	UFRJ	EXP	29	10:40	0
FERNANDO MONTI STEFFENS	UFRGS	TEC	27	16:30	P-030
FERNANDO PABLO DEVECCHI	IFT	TEC	27	16:30	P-036
FERNANDO RAIMUNDO ARANHA SIMAO	CBPF				
FERNANDO SILVEIRA MAYERRA	IFUSP	FEN	27	16:30	P-006
FERNANDO TADEU CALDEIRA BRANDT	IFUSP				
FLAVIA CIRAUDDO MAXIMO	CBPF				
FLAVIO IASSUO TAKAKURA	PUC/RJ				
FRANCISCO ARIES PINTO	UFF	FEN	27	10:45	0
FRANCISCO CARLOS PINNEIRO NUNES	UFF				
FRANCISCO CARUSO NETO	CBPF	GRA	27	12:00	0
FRANCISCO CARUSO NETO	CBPF	GRA	27	11:45	0
FRANCISCO EUGENIO MENDONCA DA SILVEIRA	IFT				
FRANCISCUS JOZEF VANHECKE	UFRJ	TEC	27	16:30	P-021
FRANZ AUGUST MULLER	IFT				
FRED WOLFGANG POTTAG	ALEMANNIA				
GASTAO INACIO KREIN	UFSMARIA	FEN	29	11:00	0
GERSON BAZO COSTAMILAN	CBPF				
GIL DA COSTA MARQUES	IFUSP				
GIL DE OLIVEIRA NETO	CBPF	TEC	28	12:00	0
GILBERTO LINA THOMAS	UFRGS	TEC	27	16:30	P-030
GILVAN AUGUSTO ALVES	CBPF	EXP	27	11:45	0
GUILHERME BUENO FRAGUAS	UNICAMP	EXP	28	11:10	0
GUILHERME BUENO FRAGUAS	UNICAMP	EXP	28	11:25	0
GUSTAVO ADOLFO M ALVAREZ	IFT				
HATSUMI RUKAI	IFUSP				
HELIO DA MOTTA FILHO	CBPF				
HELIO FREITAS CARVALHO	UFRJ	FEN	27	16:30	P-009
HELIO MANOEL PORTELLA	FEN	27	11:30	0	
HELIO MANOEL PORTELLA	UFF				
HELIO MANOEL PORTELLA	UFF	FEN	27	16:30	P-003

NOME	INST	GRUPO	DIA	HORA	TIPO
HELIO MANOEL PORTELLA	UFF	EXP	27	16:30	P-002
HELIO NOGHA	UNICAMP	EXP	29	12:25	O
HELIO TEIXEIRA COELHO	UFPE				
HENRY DA SILVA CARVALHO	UFRJ				
HENRIQUE BOSCHI FILHO	UNESP	TEC	27	16:30	P-037
HENRIQUE BOSCHI FILHO	UNESP	TEC	27	16:30	P-038
HENRIQUE BOSCHI FILHO	UNESP	TEC	27	16:30	P-020
HENRIQUE BOSCHI FILHO	UNESP	TEC	27	16:30	P-034
HENRIQUE FLEMING	IFUSP	GRA	27	10:30	O
HENRIQUE FLEMING	IFUSP	GRA	29	10:45	O
HENRIQUE PEREIRA DE OLIVEIRA	UFRJ	GRA	28	10:30	O
HENRIQUE PEREIRA DE OLIVEIRA	UFRJ	GRA	28	10:45	O
HENRIQUE PEREIRA DE OLIVEIRA	UFRJ	GRA	29	11:00	O
HENRIQUE PEREIRA DE OLIVEIRA	UFRJ	GRA	27	11:15	O
HENRIQUE VON DREIFUS	IFUSP				
HERCULES BORGES RODRIGUES	UFRGS	TEC	27	11:30	O
HERSY VASCONCELLOS PINTO	UFF				
HILDELENE DE CASTRO	UFF				
HUGO CARNEIRO REIS	IFUSP				
HUGO SANTOS MONTANI	CBPF	TEC	28	11:20	O
IOAV UAGA	UFRJ	GRA	28	12:15	O
IOAV UAGA	CBPF	TEC	27	11:40	O
IVAN ALBERTO MIGNACO	CBPF				
IVANO DANIAO SOARES	CBPF				
IVONETE BATISTA DOS SANTOS	UFPB				
JAMBUNATHA JAYARAMAN	UFPB	TEC	28	10:40	O
JAYNE TIOMNO	CBPF				
JEFERSON DE LIMA TOMAZELLI	IFT				
JOANA D'ARC RAMOS LOPES	UFF	EXP	27	16:30	P-002
JOAO BARCELOS NETO	UFRJ	TEC	27	16:30	P-02B
JOAO BARCELOS NETO	UFRJ	TEC	27	16:30	P-029
JOAO BARCELOS NETO	UFRJ	TEC	29	11:50	O
JOAO BARCELOS NETO	UFRJ	TEC	29	12:00	O
JOAO BARCELOS NETO	UFRJ	TEC	29	12:10	O
JOAO BARCELOS NETO	UFRJ	TEC	27	16:30	P-031
JOAO BARCELOS NETO	UFRJ	TEC	27	16:30	P-032
JOAO BARCELOS NETO	UFRJ	TEC	27	16:30	P-016
JOAO BARCELOS NETO	UFRJ	TEC	27	16:30	P-026
JOAO CARLOS ALVES BARATA	IFUSP				
JOAO CARLOS COSTA DOS ANJOS	CBPF				
JOAO RAMOS TORRES DE NELLO NETO	CBPF	EXP	27	11:05	O
JOAO RAMOS TORRES DE NELLO NETO	CBPF	EXP	27	18:30	O
JOEL CAMARA DE CARVALHO FILHO	UFRN	GRA	27	11:30	O
JONAS ANTONIO DA SILVA SOBRINHO	IFT				
JORGE ANANIAS NETO	PUC/RJ	FEN	28	11:00	O
JORGE ANANIAS NETO	PUC/RJ	FEN	28	11:15	O
JORGE EDUARDO CIEZA MONTALVO	IFUSP	FEN	27	16:30	P-007
JORGE EDUARDO CIEZA MONTALVO	IFUSP	FEN	27	16:30	P-008
JORGE RICARDO VALARDAN DOMINGOS	UCP	TEC	27	16:30	P-025
JOSE ABDALLAH HELAYEL NETO	UCP	TEC	29	11:30	O
JOSE ABDALLAH HELAYEL NETO	UCP	TEC	27	16:30	P-025
JOSE ABDALLAH HELAYEL NETO	UCP	TEC	29	11:40	O
JOSE ACACIO DE BARROS	CBPF	GRA	27	16:30	P-011
JOSE ADEMIR SALES DE LINA	UFRN	GRA	27	11:30	O
JOSE ADEMIR SALES DE LINA	UFRN	GRA	29	11:30	O
JOSE ADEMIR SALES DE LINA	UFRN	GRA	28	12:15	O
JOSE ANTONIO MARTINS SIMOES	UFRJ	FEN	29	10:45	O
JOSE ANTONIO MARTINS SIMOES	UFRJ	FEN	29	10:30	O
JOSE ANTONIO MARTINS SIMOES	UFRJ	FEN	28	12:00	O
JOSE AUGUSTO CHINELLATO	UNICAMP	EXP	28	10:50	O
JOSE AUGUSTO CHINELLATO	UNICAMP	EXP	28	10:30	O
JOSE AUGUSTO CHINELLATO	UNICAMP	EXP	28	11:40	O
JOSE AUGUSTO CHINELLATO	UNICAMP	FEN	27	11:15	O
JOSE AUGUSTO CHINELLATO	UNICAMP	FEN	27	11:00	O
JOSE AUGUSTO CHINELLATO	UNICAMP	EXP	28	12:20	O
JOSE BELLANDI FILHO	UNICAMP	FEN	27	10:30	O
JOSE BELLANDI FILHO	UNICAMP	FEN	27	16:30	P-004
JOSE BELLANDI FILHO	UNICAMP	FEN	27	16:30	P-005

	-----NONE-----	---INST---	GRUPO	DIA	HORA-	TIPO-
JOSE BELLANDI FILHO		UNICAMP	FEN	27	11:15	0
JOSE BELLANDI FILHO		UNICAMP	FEN	27	11:00	0
JOSE CARLOS ORSI MOREL		IFUSP				
JOSE FRANCISCO GOMES		IFT	TEC	27	11:50	0
JOSE GUILHERME ROCHA DE LIMA		CBPF	EXP	27	10:45	0
JOSE HELDER LOPES		UFRJ	FEN	29	10:30	0
JOSE MARTINS SALIM		CBPF	GRA	29	11:15	0
JOSE MARTINS SALIM		CBPF	GRA	29	11:00	0
JOSE MARTINS SALIM		CBPF	GRA	28	10:30	0
JOSE MARTINS SALIM		CBPF	GRA	28	10:45	0
JOSE MARTINS SALIM		CBPF	GRA	27	11:15	0
JOSE RICARDO DE REZENDE ZENI		UNICAMP	TEC	27	16:30	P-024
JOSE ROBERTO RUGGIERO		IBILCE	TEC	29	10:30	0
JOSE ROBERTO SOARES DO NASCIMENTO		UFPB	TEC	27	12:00	0
JOSE SOARES BARBOSA		CBPF	FEN	29	11:30	0
JOSE WADH MALUF		UNB				
JUSSARA M DE MIRANDA		CBPF	EXP	27	11:25	0
JUSSARA M DE MIRANDA		CBPF	EXP	27	18:15	0
KWOK SAU FA		IFT				
LAURO TOMIO		IFT	FEN	27	12:15	0
LAURO TOMIO		IFT	FEN	28	10:30	0
LUCIA MARIA COELHO DE SOUZA RODRIGUES		CBPF	GRA	27	12:15	0
LUCIA HORICONI		PUC/RJ				
LUCIANE RANGEL DE FREITAS		CBPF	GRA	28	11:15	0
LUIS EPELLE		LA PLATA				
LUIZ ALBERTO REZENDE DE OLIVEIRA		CBPF				
LUIZ CARLOS SANTOS DE OLIVEIRA		CBPF	EXP	27	12:25	0
LUIZ CLAUDIO MARQUES ALBUQUERQUE		UFRJ	TEC	28	11:20	0
LUIZ GUSTAVO DOS SANTOS		UNICAMP				
LUIZ MARTINS HUDIN FILHO		UNICAMP	FEN	27	11:15	0
LUIZ MARTINS HUDIN FILHO		UNICAMP	FEN	27	10:30	0
LUIZ MARTINS HUDIN FILHO		UNICAMP	FEN	27	16:30	P-005
LUIZ MARTINS HUDIN FILHO		UNICAMP	FEN	27	11:00	0
LUIZ PAULO COLATTO		CBPF				
LUIZ PEREIRA CALOBA		UFRJ/COPPE	EXP	29	11:25	0
MARCEL ROBERTO ROBILOTTA		IFUSP	FEN	28	10:45	0
MARCELITO MARTINS DE SOUZA		UFES				
MARCEL MAXIMO B MALHEIRO DE OLIVEIRA		IFUSP				
MARCELLO SANTO NICOLA		CBPF				
MARCELO BATISTA HOTT		UNESP	TEC	29	10:40	0
MARCELO BATISTA HOTT		UNESP	TEC	27	16:30	P-035
MARCELO DE OLIVEIRA SOUZA		UFRJ	GRA	27	16:30	P-013
MARCELO DE SOUZA ALVES		UFRJ	TEC	28	11:10	0
MARCELO DE SOUZA ALVES		UFRJ	TEC	27	16:30	P-018
MARCELO JOSE REBOUCAS		CBPF	GRA	28	11:30	0
MARCELO SCHIFFER		IFT				
MARCIO JOSE MENON		UNICAMP	FEN	28	11:30	0
MARCIO LIMA DE SOUSA		UFRJ	TEC	27	16:30	P-034
MARCIO LIMA DE SOUSA		UFRJ	TEC	27	16:30	P-035
MARCIO LINA DE SOUSA		UFRJ	TEC	27	16:30	P-034
MARCO ANTONIO DE ANDRADE		CBPF				
MARCO HORICONI		PUC/RJ				
MARCO TULIO LAUCAS		UFF	TEC	28	10:50	0
MARCOS DUARTE MAIA		UNB				
MARIA ASSUNTA SILVA NOBRE		UFPB	GRA	27	16:30	P-012
MARIA AUGUSTA CONSTANTE PUGET		IFUSP				
MARIA BEATRIZ DE LEONE GAY DUCATTI		UFRGS	FEN	28	11:45	0
MARIA BEATRIZ DIAS DA SILVA		UFRJ	TEC	27	16:30	P-016
MARIA EMILIA XAVIER GUIHARRES		CBPF	GRA	27	11:00	0
MARIA TERESA CLIMACO DOS SANTOS THOMAZ		UFF	TEC	27	16:30	P-022
MARIA TERESA CLIMACO DOS SANTOS THOMAZ		UFF	TEC	28	10:50	0
MARIANO SURRELL MIRANDA		CBPF	EXP	27	17:45	0
MARINA NIELSEN		IFUSP				
MARIO GOTO		UEL				
MARIO JOSE DELGADO ASSAD		UFPB				
MARIO NOVELLO		CBPF	GRA	28	11:15	0
MARIO NOVELLO		CBPF	GRA	27	11:00	0

-----NONE-----		---INST---	GRUPO	DIA	HORA-	TIPO--
MARIO NOVELLO		CBPF	GRA	27	10:45	0
MAURICIO ORTIZ CALVAO		CBPF	GRA	27	11:15	0
MAURICIO ORTIZ CALVAO		CBPF	GRA	28	12:15	0
MAURICIO WERNECK DE OLIVEIRA		CBPF	TEC	29	11:40	0
MAURO DONIZETI TONASSE		IFT				
MICHEL EMILE MARIEL BETZ		UFRGS	TEC	27	11:30	0
MICHEL EMILE MARIEL BETZ		UFRGS	TEC	27	16:30	P-017
MICHEL EMILE MARIEL BETZ		UFRGS	TEC	27	16:30	P-027
MIGUEL ANGEL GREGORIO		UFRJ				
MIGUEL LUKSYS		UFPB				
MILTON PEREIRA ISIDRO FILHO		IFUSP				
MIRIAM MENDES GANDELMAN		CBPF				
MIRIAM ENRIQUETA BRACCO		IFUSP				
MOACYR HENRIQUE GOMES E SOUZA		CBPF	EXP	27	10:45	0
MONICA MARIA BIANCOLIN		IFUSP				
MONICA PIERRI		IFUSP	TEC	29	11:00	0
NANI FUX SVAITER		CBPF	GRA	27	11:45	0
NANI FUX SVAITER		CBPF	GRA	27	12:00	0
NANI FUX SVAITER		CBPF	GRA	27	11:00	0
NANI FUX SVAITER		CBPF	GRA	28	11:15	0
HAZIRA ABACHE TOMINURA		UFF	GRA	28	11:00	0
NELMARA ARBEX		IFUSP				
NELSON PINTO NETO		CBPF	GRA	27	12:00	0
NELSON PINTO NETO		CBPF	GRA	29	10:30	0
NELSON PINTO NETO		CBPF	GRA	28	11:15	0
NEUSA ANATO		CBPF				
NILTON MENGOTTI SILVA		UNICAMP	EXP	28	12:00	0
NILTON MENGOTTI SILVA		UNICAMP	EXP	28	11:25	0
NILTON MENGOTTI SILVA		UNICAMP	EXP	28	11:10	0
ORILDO LUIS BATTISTEL		IFUSP				
ORINAR ANTONIO BATTISTEL		IFUSP				
OSVALDO NEGRINI NETO		IFUSP				
OSVALDO MONTEIRO DEL CIMA		CBPF				
PAULO BELLETATO		PUC/RJ	TEC	27	10:50	0
PEDRO PACHECO DE QUEIROZ FILHO		PUC/RJ				
R C TRINCHERO		CAB				
RAFAEL DE LIMA RODRIGUES		PUC/RJ				
REGINA HELENA CEZAR MALDONADO		UFF	EXP	27	16:30	P-002
REGINA HELENA CEZAR MALDONADO		UFF	FEN	27	16:30	P-003
REGINA HELENA CEZAR MALDONADO		UFF	FEN	27	11:30	0
REGINA MARCIA FERNANDES PIRES		CBPF				
REGINA MARIA RICOTTA		IFT				
REGIO DOS SANTOS GOMES		CBPF				
REINALDO CAMARCO RIGITANO		UNICAMP	EXP	29	12:05	0
RENATO DORIA		UCP	TEC	28	11:40	0
RENATO DORIA		UCP	TEC	28	12:00	0
RENATO DORIA		UCP	TEC	28	11:50	0
RENATO DORIA		UCP	TEC	27	16:30	P-025
RENATO PORTUGAL		CBPF				
RENIO DOS SANTOS MENDES		FUEN				
ROBERTA SIMONETTI		IFUSP				
ROLAND KOBERLE		IFQSC	TEC	27	10:40	0
RONALD CINTRA SHELLARD		PUC/RJ				
RUBENS FREIRE RIBEIRO		UFPB				
RUBENS LUIS PINTO GURCEL DO AMARAL		PUC/RJ	TEC	27	11:00	0
RUBENS LUIS PINTO GURCEL DO AMARAL		PUC/RJ	TEC	27	16:30	P-023
RUDNEI DE OLIVEIRA RAMOS		IFUSP				
SAMUEL MAIER KURCBART		IFT				
SERGIO JOFFILY		CBPF	FEN	29	11:30	0
SERGIO LUIZ SCHUBERT DUQUE		CBPF	GRA	27	10:45	0
SERGIO MARTINS DE SOUZA		UFF	TEC	27	16:30	P-022
SILVESTRE RAGUSA		IFQSC	GRA	27	16:30	P-014
SILVESTRE RAGUSA		IFQSC	TEC	28	11:00	0
SIMONE BARBOSA DE MORAES		UFF	EXP	27	16:30	P-002
STENIO WULCK ALVES DE MELO		UFRJ				
UBIRAJARA FERRAILO WICHOSKI		IFT	GRA	28	12:00	0
VALDECIR MARVILLE		EFEI				

-----NONE-----	---INST---	GRUPO	DIA	HORA-	TIPO-
VALDIR BARBOSA BEZZERRA	UFPB				
VERA LUCIA VIEIRA BALTAR	PUC/RJ				
VICENTE PLEITEZ	IFT	FEN	29	11:15	O
VICTOR DE OLIVEIRA RIVELLES	IFUSP	TEC	27	11:10	O
VICTOR DE OLIVEIRA RIVELLES	IFUSP	TEC	29	11:00	O
VICTORIA ELNECAVE HERSCOVITZ	UFRGS	TEC	27	16:30	P-030
VITOR EMANUEL RODINO LEMES	CBPF				
VITOR OGURI	UERJ				
WAGNER DE PAULA CARVALHO	CBPF				
WALTER FELIPE GRESZINSKI	IFUSP				
WELLINGTON DA CRUZ	UEL				
YARA DO ANARAL COUTINHO	UFRJ	FEN	29	10:45	O
YARA RIDENTE	IFUSP				
YOGIRO HANA	IFUSP	FEN	27	16:30	P-006
ZIELI DUTRA THOME FILHO	UFRJ/COPPE	EXP	29	10:40	O
ZIELI DUTRA THOME FILHO	UFRJ/COPPE	EXP	29	11:25	O