

**XIV ENCONTRO NACIONAL
PARTÍCULAS E CAMPOS**

CAXAMBU, MG - 1993

PROGRAMA E RESUMOS

**XIV ENCONTRO NACIONAL DE FÍSICA DE
PARTÍCULAS E CAMPOS**

**29/set a 03/out/1993
Caxambu
MG**

**PROGRAMA
E
RESUMOS**

XIV Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos

COMISSÃO ORGANIZADORA

- Adilson José Silva (IFUSP)
- Alfredo Suzuki (IFT)
- Carola Dobrigkeit (UNICAMP)
- César Zen de Vasconcelos (UFRGS)
- Clóvis Wotzacek (UFRJ)
- Rubens Freire Ribeiro (UFPB)
- Samuel da Rocha de Oliveira (UnB)
- Sebastião Alves Dias (CBPF)

FONTES PATROCINADORAS

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

ORGANIZAÇÃO E PRODUÇÃO

- **SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA**
Fernando Luiz C.S. Braga
Hector Mauricio M. Gatica
Mara C. F. Rios Terassi
Neusa M. Lucas Martin
Roberto C. Pereira
Suzana Ramos de Souza

ÍNDICE

HORÁRIO E PROGRAMAÇÃO DAS ATIVIDADES	07
PALESTRAS CONVIDADAS	08
CRONOGRAMA DAS COMUNICAÇÕES ORAIS	09
COSMOLOGIA	
Comunicações Oraís.....	13
 Painéis.....	29
EXPERIMENTAL	
Comunicações Oraís.....	37
 Painéis.....	55
FENOMENOLOGIA	
Comunicações Oraís.....	61
 Painéis.....	81
TEORIA DE CAMPOS	
Comunicações Oraís.....	89
 Painéis.....	119
ÍNDICE DE AUTORES	151

CRONOGRAMA DAS COMUNICAÇÕES ORAIS

Quilata - Febra - 30/09/93

COSMOLOGIA

- 10:00 **AÇÃO EFETIVA FINITA PARA CAMPO INOMOGÊNIO**
O. J. P. Éboli e H. C. Reis (UFESP)
- 10:20 **THERMO DYNAMIC PROPERTIES OF THE QUANTUM VACUUM**
J. A. S. Lima (UERJ); A. Maia Junior (UNICAMP)
- 10:40 **COSMOLOGICAL PLASMA AND LARGE SCALE STRUCTURE FORMATION: A POLYMERIZATION PROCESS**
S. R. Oliveira (UNIR)
- 11:30 **ALGEBRA DE POINCARÉ ESTENDIDA SUPERSIMÉTRICA**
M. M. Leite (FEUSP); V. O. Rivelles (IFUSP)
- 11:50 **ON THE PHASE-INTEGRAL METHOD AND THE BLACK HOLE NORMAL MODES**
M. E. Araujo (UNIR)
- 12:10 **EXACT SOLUTIONS FOR RADIATING GRAVITATIONAL COLLAPSE**
N. A. Tomimaru (UFF)
- 16:00 **EFEITOS DE PLASMA SOBRE OSCILAÇÕES DE NEUTRINOS, TEMPERATURA DE FOTONS E NUCLEOSÍNTESE, NO UNIVERSO PRIMORDIAL**
M. Opher (IAG); R. Opher (IAG)
- 16:20 **MODELO PARA FONTE E RAIOS CÓSMICOS $> 10^{15}$ eV**
E. Opher (IAG); R. Opher (IAG)
- 16:40 **ESTUDO DO CENÁRIO DA ANTI-BIG BANG**
J. C. Fabris (UFES)

EXPERIMENTAL

- 10:00 **UMA ANÁLISE DE CORRELAÇÕES APLICADA AO EXPERIMENTO BASCAMP**
A. C. Fauth (UNICAMP); B. C. Rigliano (UNICAMP)
- 10:20 **AS RAZÕES LEPTON/ANTILEPTON CALCULADAS AO NÍVEL DO MAR**
H. M. Fortella (UFF); R. H. C. Maldonado (CBPF); A. Gomes (UFF); Carlos E. C. Lima (UFF); Cristine N. Ferrreira (UFF); Joana D. R. Lopes (UFF); A. M. M. Lima (UFF); E. M. Fernandes (UFF); A. Pacheco (UFF); A. F. Assis (UFF); N. Amato (CBPF)
- 10:40 **LIMITE SUPERIOR DA RAZÃO DE RAMIFICAÇÃO DO DECAIMENTO RADIATIVO $\Omega^- \rightarrow \Xi^- \gamma$**
L. E. M. E. Albuquerque (FEUSP); M. Lukys (UFFB) e colaboração E761 Fermilab
- 11:30 **PRIMARY COSMIC RAY IDENTIFICATION USING A HYBRID DETECTOR (OMEGA experiment)**
M. Lukys (UFFB); C. E. N. Ojeda (UFF); F. A. Pinto (UFF); A. Ohsawa (University of Tokyo, Japan); E. H. Shibuya (UNICAMP); M. Tamada (Kinki University, Japan)
- 11:50 **HADRON RICH COSMIC-RAY FAMILIES DETECTED BY EMULSION CHAMBER**
C. E. N. Ojeda (UFF); C. R. Augusto (UFF); F. A. Pinto (UFF); E. H. Shibuya (UNICAMP)
- 16:00 **USO DO PRINCÍPIO DE MÁXIMA ENTROPIA NA REJEIÇÃO DE RUÍDOS EM DETECTORES DE NEUTRINOS DE COLAPSOS GRAVITACIONAIS**
W. Fulgione (CNR, Índia); N. M. Silva (UNICAMP); L. Panaro (CNR, Índia)
- 16:20 **ESTUDO DO DECAIMENTO RADIATIVO $\Sigma^- \rightarrow p \gamma$ E TESTE DE VIOLAÇÃO CP**
J. R. P. Mahon (CBPE)
- 16:40 **O DETECTOR CENTRAL DA BASCAMP**
Antonio R. P. Biral (UNICAMP); J. A. Chinellaro (UNICAMP); Anderson C. Fauth (UNICAMP); E. Kemp (UNICAMP); M. A. Lrigui (UNICAMP); O. E. J. T. Manganote (UNICAMP); H. Nogima (UNICAMP); R. C. Rigirano (UNICAMP); L. G. Santos (UNICAMP); E. L. F. Silva (UNICAMP); N. M. Silva (UNICAMP); M. C. Souza Jr. (UNICAMP); E. Tamara (UNICAMP); A. Turzeli Junior (UNICAMP)
- FENOMENOLOGIA**
- 11:30 **EFEITOS DE INTERFERÊNCIA NO MECANISMO DE MÚLTIPLAS RESSONÂNCIAS NA INTERAÇÃO DE NEUTRINOS COM O CAMPO MAGNÉTICO SOLAR**
J. Brilandi Filho (UNICAMP); M. M. Guzzo (UNICAMP); Y. M. Aquino (UEL)
- 11:50 **ACOPLEMENTOS QUÁRTICOS ANÔMALOS EM COLISÕES ELETRON-FOTON**
M. C. Gonzalez-Garcia (University of Wisconsin, Madison); O. J. P. Éboli (USP); Sergio E. Nussenz (IFT)
- 12:10 **NON-PERTURBATIVE QCD CALCULATIONS OF HIGH-ENERGY OBSERVABLES**
H. G. Dosch (Heidelberg); E. M. Ferreira (PUCRJ)
- 16:00 **ESTUDO DA PRODUÇÃO DE TRÊS BÓSONS VETORIAIS EM $\gamma\gamma$ COLLIDERS**
F. T. C. Brandt (USP); O. J. P. Éboli (USP); E. M. Gregores (IFT); M. B. Mazza (FEUSP); P. G. Mercadante (IFUSP); S. F. Novais (IFT)
- 16:20 **BUSCA DE ELÉTRONS EXCITADOS DE SPIN 1/2 E SPIN 3/2 EM COLISÕES ELÉTRON-FÓTON E FÓTON-FÓTON**
E. M. Gregores (IFT); S. F. Novais (IFT); D. Spielner (IFT)
- 16:40 **ALGUMAS CONSEQUÊNCIAS EM PROCESSOS FRACOS DE MISTURA DE TRÊS GERAÇÕES NO SETOR LEPTÔNICO**
C. O. Escobar (IFUSP); O. J. G. Peres (IFT); V. Pleitez (IFT); R. Z. Funchal (IFUSP)

TEORIA DE CAMPOS

- 10:00 TEORIA DE CORDAS EM CAMPOS DE FUNDO DEGENERADOS
L. A. Cabral (IFUSP); V. O. Rivelles (IFUSP)
- 10:20 ORTHOGONALITY BETWEEN SCALES AND WAVELETS IN A REPRESENTATION FOR CORRELATION FUNCTIONS OF SOME LATTICE SCALAR MODELS
E. A. Pereira (UFMG); M. O'Carroll (UFMG)
- 10:40 TEORIA DE CORDAS EM BACKGROUNDS COM TENSOR ANTISSIMÉTRICO
L. O. Balleza (IFUSP); O. A. Mattos (IFUSP); V. O. Rivelles (IFUSP)
- 11:30 O PAPEL DA DESORDEN NO EFEITO HALL QUÂNTICO: UMA VISÃO CRÍTICA
B. M. Cavalcanti (PUCRJ); C. A. A. Carvalho Filho (PUCRJ)
- 11:50 RIGOROUS RESULTS FOR THE ONE-DIMENSIONAL FERMI LIQUID AT ZERO TEMPERATURE
Aldo Procesi (UFMG); G. Benfano (Università di Roma); G. Gallavotti (Università di Roma); B. Scoppola (Università di Roma)
- 12:10 BUBBLES AND KINKS OF THE $\mathcal{N}=2$ THEORY IN 1+1 DIMENSIONS
Y. I. V. Batur (PUCRJ); L. Maspéri (Centro Atômico Bariloche)
- 16:00 REDUCTION OF COUPLING CONSTANTS OF NON-RENORMALIZABLE MODELS AND CHIRAL FIELD THEORY
L. A. W. Toro (CBPF)
- 16:20 A ÁLGEBRA DE CARGAS NÃO-LOCAIS EM MODELOS SIGMA NÃO-LINEARES
E. Abdalla (USP); M. C. B. Abdalla (IFT); J. C. Brunetti (IFT); A. Z. Menezes Filho (IFUSP)
- 16:40 MATRIZ DE ESPALHAMENTO PARA TEORIAS DE TODA AFINS "NON-SIMPLY LACED"
B. Koberle (IEQSC)

Sexta- feira - dia 01/10/93 COSMOLOGIA

- 10:00 A ESFERA CARREGADA NA TEORIA NAO SIMÉTRICA
S. Rajuan (IEQSC); M. Bailyn (Northwestern University - USA)
- 10:20 O OLHO DE PEIXE DE MAXWELL E O UNIVERSO DE EINSTEIN
J. A. F. Souza (UFF)
- 11:30 COSMOLOGIAS NÃO-HOMOGÊNEAS COM UM TERMO A DEPENDENTE DO TEMPO
J. A. S. Lima (UFRN); M. A. S. Nobre (UEPB)
- 11:50 UMA ALTERNATIVA PARA O SPIN 2, EM 3 E 4 D
J. A. Helayel (CBPF); V. E. B. Lemes (CBPF)

EXPERIMENTAL

- 10:00 O USO DE CINTILADORES PLÁSTICOS NA MEDIDA DE DENSIDADE DE PARTÍCULAS E SUA INFLUÊNCIA NA CARACTERIZAÇÃO DE CHUVEIROS ATMOSFÉRICOS EXTENSOS
A. R. P. Biral (UNICAMP); J. A. Chinellato (UNICAMP); A. C. Fauth (UNICAMP); E. Kemp (UNICAMP); M. A. Leigui Oliveira (UNICAMP); E. J. T. Manganote (UNICAMP); H. Nagima (UNICAMP); R. C. Rigitano (UNICAMP); L. G. Santos (UNICAMP); E. L. F. Silva (UNICAMP); N. M. Silva (UNICAMP); M. C. Souza Jr. (UNICAMP); E. Tamura (UNICAMP); A. Turzelli Junior (UNICAMP)
- 10:20 BARIONS CHARMOSOS: RESULTADOS RECENTES E FUTURAS EXPERIÊNCIAS
C. O. Escobedo (IFUSP)
- 10:40 O EFEITO DE BLINDAGEM DO SOL E DA LUA EM RAIOS CÓSMICOS DE ALTA ENERGIA
A. R. P. Biral (UNICAMP); J. A. Chinellato (UNICAMP); A. C. Fauth (UNICAMP); E. Kemp (UNICAMP); M. A. Leigui Oliveira (UNICAMP); E. J. T. Manganote (UNICAMP); H. Nagima (UNICAMP); R. C. Rigitano (UNICAMP); L. G. Santos (UNICAMP); E. L. F. Silva (UNICAMP); N. M. Silva (UNICAMP); M. C. Souza Jr. (UNICAMP); E. Tamura (UNICAMP); A. Turzelli Junior (UNICAMP)
- 16:00 DISSOCIAÇÃO DIFRATIVA DE NÚCLEOS EM COLISÕES K^+/π^- MESONS A 250GeV/c COM Au E Al.
Colaboração NAZZ.
A. M. F. Endler (CBPF); L. C. S. Oliveira (CBPF); E. C. Oliveira (CBPF); E. L. Medeiros (CBPF)
- 16:20 ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS ABSORVEDORES DO DETECTOR CENTRAL DO EASCOMP ATRAVÉS DE MONTE CARLO
A. R. P. Biral (UNICAMP); J. A. Chinellato (UNICAMP); A. C. Fauth (UNICAMP); E. Kemp (UNICAMP); M. A. Leigui Oliveira (UNICAMP); E. J. T. Manganote (UNICAMP); H. Nagima (UNICAMP); R. C. Rigitano (UNICAMP); L. G. Santos (UNICAMP); E. L. F. Silva (UNICAMP); N. M. Silva (UNICAMP); M. C. Souza Jr. (UNICAMP); E. Tamura (UNICAMP); A. Turzelli Junior (UNICAMP)

FENOMENOLOGIA

- 11:30 QUANTUM LIMITS FOR MEASUREMENTS ON MACROSCOPIC BODIES: A DECOHERENCE ANALYSIS
L. F. Santos (UFUSP)
- 11:50 LEPTOQUARKS VETORIAIS EM PP
O. J. P. Eboli (USP); J. E. C. Montalvo (USP)
- 12:10 MEASURING THE GAMMA-GAMMA COUPLING OF THE HIGGS AT LINEAR COLLIDERS
O. J. P. Eboli (UFUSP); S. F. Novais (IFT)
- 16:00 O MODELO DE SKYRME COM TERMOS DE DERIVADAS DE ORDEM SUPERIOR
J. Anagnostou (UERJ)
- 16:20 REMARKS ON ANOMALY CANCELLATION IN A CLASS OF CHIRAL FLAVOUR GAUGE MODELS
E. Pivano (IFT); T. A. Thuan (ICTP, Trieste, Italia)
- 17:30 ESTUDOS DE EFEITOS NUCLEARES EM PROCESSOS HÁDRON-NÚCLEO COM PRODUÇÃO DE PARES DE MÚONS NA REGIÃO DE X_3 PEQUENO
A. L. Ayala Filho (UFPEL); M. B. G. Durasi (UFRGS); L. Epele (La Plata); C. A. G. Conal (La Plata)
- 17:50 IDENTIFICAÇÃO DE EVENTOS MIRIM, AÇÚ E GUACÚ EM C-JATOS
E. R. A. Rezillo (UEL)
- 18:10 LIPATOV-LIKE POMERON AND GEOMETRICAL APPROACHES TO ELASTIC HADRON SCATTERING
E. Gotsman (Tel Aviv University); E. Levin (FNAL); Marcio J. Menon (UNICAMP); U. Maor (University of Illinois)

TEORIA DE CAMPOS

- 10:00 O MODELO DE FLOREANINI-JACKIW REVISITADO
E. P. Devocchi (UFRGS); H. O. Girani (UFRGS)
- 10:20 CAUSALIDADE E AS ESTRUTURAS DO ESPAÇO-TEMPO
M. M. Souza (UFES)
- 10:40 POLOS "ESPÚRIOS" COVARIANTIZADOS NO GAUGE DO CONE DE LUZ
A. T. Suzuki (IFT)
- 11:30 BOSONS QUIRAIS COMO SOLUÇÕES DA EQUAÇÃO MESTRA DO MÉTODO BV PARA TEORIAS DE CALIBRE BIDIMENSIONAIS
N. R. F. Braga (UERJ)
- 11:50 A TEORIA ELETROMAGNÉTICA CLÁSSICA QUE CORRESPONDE A ELETRODINÂMICA QUÂNTICA BIDIMENSIONAL DE CAMPOS DE SPIN 1/2 SEM MASSA
C. A. Galvão (UnB); J. A. Miguero (UERJ)
- 12:10 GENERALIZAÇÃO DA ANOMALIA DE PONTO-ZERO
J. A. Nascimento (UNICAMP); A. Maia Junior (UNICAMP)
- 12:30 OS ESTADOS COM CARGA TOPOLÓGICA NÃO TRIVIAL ASSOCIADOS À ELETRODINÂMICA QUÂNTICA
E. C. Marino (PUCRJ)
- 16:00 SOBRE A ELETRODINÂMICA QUÂNTICA EM 3D COM TERMOS DE CHERN SIMMONS E DE PODOLSKY
M. B. Hou (UNESP - GUAR); Álvaro S. Dutra (UNESP-GUAR)
- 16:20 SOBRE O MÉTODO DE SCHWINGER PARA OBTER O EFEITO CASIMIR
C. E. Souza (UERJ); M. V. C. Pinto (UFRJ); A. S. Santonja (Univ. de Zaragoza, Espanha)
- 16:40 ALGUNS RESULTADOS SOBRE A EXPANSÃO ASSINTÓTICA DO HEAT KERNEL
A. P. C. Malheirosson (CBPF)
- 17:30 TEORIA CAUSAL NA ELETRODINÂMICA QUÂNTICA EM TRÊS DIMENSÕES
G. Scharf (Zürich); W. F. Wreszinski (USP); B. M. P. Escobar (IFT); J. L. Tomazelli (IFT)
- 17:50 QUANTUM TUNNELING AND CHAOTIC DYNAMICS
O. Bohigas (Orsay); D. Booss (Strasbourg); R. Eglydio de Carvalho (Orsay); V. Maruyuki (EEF)
- 18:10 FIXED POINT ACTION FOR LATTICE FERMIONS
W. Bietenholz (CBPF)

EXPERIMENTAL

- 11:30 OBSERVAÇÃO DE EVENTOS EM COINCIDÊNCIA ENTRE OS EXPERIMENTOS EAS-TOP E LVD, NO GRAN SASSO
A. Turelli Junior (UNICAMP): EAS-TOP Collab. e LVD Collab. (M. Aglietta et al)
- 11:50 MONTE-CARLO STUDY OF THE INELASTICITY IN HADRONS COLLISION
C. E. N. Ojeda (UJFF): F. A. Pinto (UFF): E. H. Shibuya (UNICAMP); M. Tamada (Kinki University, Japan)
- 12:10 EXPERIMENTO LVD - APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS PRIMEIROS RESULTADOS
N. M. Silva (UNICAMP): LVD Collab. (M. Aglietta et al)

FENOMENOLOGIA

- 10:00 ANÁLISE DE INELASTICIDADES PARCIAIS E TOTAL OBTIDAS DE DADOS DE REAÇÕES INCLUSIVAS
J. Bellandi Filho (UNICAMP); R. J. M. Colvran (UNICAMP); C. G. S. da Costa (UNICAMP); J. Montanha Neto (UNICAMP); L.M. Mundim Filho (UNICAMP)
- 10:20 THE ENERGIES OF BARYON STATES (INCLUDING ALL RESONANCES)
M. E. Souza (UESE)
- 10:40 ESTUDO DO ACOPLAMENTO QUÁRTICO ENTRE OS BÓSONS DE GAUGE EM ANÉIS DE COLISÃO e^+e^-
O. J. P. Eboli (USP); M. B. Magro (USP); P. G. Mercadante (USP); S. F. Novaes (IFT)

TEORIA DE CAMPOS

- 10:00 NOVAS TEORIAS DE CAMPOS ESCALARES EM (1+1)-DIMENSÕES VIA MODOS ZEROS SUPERSIMÉTRICOS
R. L. Rodrigues (UFPR)
- 10:20 DO TRILINEAR COMMUTATION RELATIONS IN QUANTUM MECHANICS ADMIT COORDINATE SPACE REALIZATION IN THREE DIMENSIONS?
J. Jayaraman (UFPR)
- 10:40 NON-TRIVIAL TOPOLOGY AND THE CHIRAL SCHWINGER MODEL
S. A. Dias (CBPE); C. A. Linhares (CTATEAv)
- 11:30 NÚMERO FERMIÔNICO FRACIONÁRIO NO EFEITO HALL QUÂNTICO INTEIRO
D. G. Barral (PUCRJ); L. Moriconi (PUCRJ)
- 11:50 NOTA SOBRE O MODELO DE MAXWELL-CHERN-SIMONS A TEMPERATURA FINITA
M. T. C. S. Thomas (UJFF)
- 12:10 A QUANTUM GROUP VERSION OF THE SUPERSYMMETRIC ϵ -J MODEL
A. Foerster (UJERGS); M. Karowski (Berlin)

Comunicações Orais
Cosmologia

Ação Efetiva Finita para Campo Inomogêneo

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

RESUMO: Usualmente o estudo dos diferentes cenários inflacionários é feito considerando-se apenas os aspectos clássicos da dinâmica do campo escalar, responsável pela existência de uma fase inflacionária. Além disso, esta análise é restrita ao estudo de estados puros. Neste trabalho analisaremos a evolução temporal do universo primordial, levando em conta efeitos quânticos e também de inomogeneidades no campo escalar.

Recentemente foi desenvolvido um princípio variacional para tratar a evolução de sistemas descritos por estados de mistura, o qual permite-nos levar em conta efeitos quânticos não perturbativos. Uma vez que a resolução exata da evolução temporal do campo escalar é impossível, já que o sistema é altamente não linear, utilizaremos o princípio variacional, considerando apenas variações numa classe restrita de estados, a exemplo do que é feito no método de Ritz em Mecânica Quântica. Para obtermos equações tratáveis analiticamente consideraremos *Ansätze* gaussianos. Apesar de trabalharmos apenas com esse conjunto de estados o uso de um método variacional permite-nos levar em conta efeitos não perturbativos.

Em uma primeira etapa para o tratamento deste problema, devemos obter a ação efetiva para o sistema (campo escalar mais matéria e gravitação), a qual deve ser renormalizada para eliminar-se os infinitos inerentes aos infinitos graus de liberdade do campo.

THERMODYNAMIC PROPERTIES OF THE QUANTUM VACUUM

José Ademir Sales de Lima
Departamento Física Teórica e Experimental
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
59072-970 - Natal - RN - Brazil

Adolfo Maia Jr.
Departamento de Matemática Aplicada
Universidade Estadual de Campinas
13081-970 - Campinas - SP - Brazil

Some thermodynamic relations for the vacuum state have been derived by assuming that it behaves like a relativistic perfect simple fluid. Unlike the usual fluids, the vacuum becomes hotter when it undergoes an adiabatic expansion ($TV^{-1} = \text{const}$). A new Lorentz invariant spectrum for the vacuum is also suggested which is compatible with the usual state equation $p = -\rho$ and the others thermodynamic constraints. Some implications of these results have been discussed.

5*/10:40

**Cosmological Plasma and
Large Scale Structure Formation:
A Polymerization Process**

We present a mechanism of large scale structure formation, which is consistent with observational constraints, based on isothermal fluctuations of the magnetic fields and plasma during the radiation epoch. We estimate the relaxation time of the localized fluctuations and conclude that the larger the string-like structure is the longer it survives. Therefore the pre-recombination plasma is likely to be "organized" into long polymers chains, giving a non-Newtonian character to this isothermal fluid.

ÁLGEBRA DE POINCARÉ ESTENDIDA SUPERSIMÉTRICA

- Marcelo M. Leite e Victor O. Rivelles -
Instituto de Física - Universidade de São Paulo
Caixa Postal 20516
01498-970 São Paulo - SP

As teorias efetivas de cordas mostram que a gravitação de Einstein deve ser corrigida pelo acoplamento de campos tensoriais antisimétricos e do dilaton. Isto significa que os resultados obtidos na gravitação de Einstein podem ser modificados pela presença desses novos campos. Em particular, o estudo de buracos negros revelou que podemos tratar esse problema em duas dimensões retendo apenas o dilaton. A teoria resultante é uma teoria de gauge topológica cujo grupo de gauge é uma extensão central do grupo de Poincaré. Pretendemos apresentar a versão supersimétrica dessa álgebra e suas consequências.

58/11:50

ON THE PHASE-INTEGRAL METHOD
AND THE BLACK HOLE NORMAL MODES

THE PHASE-INTEGRAL METHOD HAS PROVED TO BE A POWERFUL TOOL FOR STUDYING THE QUASINORMAL MODES OF BLACK HOLES. A GENERALIZATION OF THE WKB METHODS OF QUANTUM MECHANICS, ITS TREATMENT OF COMPLEX COORDINATE PLANE BRINGS A NUMBER OF IMPORTANT SIMPLIFICATIONS AND POTENCIALLY POWERFUL COMPUTATIONAL AIDS TO BEAR ON THE PROBLEM OF COMPUTING EIGEN-FREQUENCIES WITH LARGE IMAGINARY PARTS. IT HOLDS GREAT PROMISE OF FURTHER APPLICATIONS TO RELATED PROBLEMS, SUCH AS THE QUASINORMAL MODES OF RELATIVISTIC STARS. HOWEVER THE METHOD IS INCOMPLETE, PARTICULARLY IN ITS ASSESMENT OF ERROR BOUNDS. WE REVIEW THE FUNDAMENTAL CONCEPTS OF THE PHASE-INTEGRAL METHOD, IN WHICH WE ALSO POINT OUT AREAS THAT SEEM TO NEED FURTHER DEVELOPMENT.

5*/12:10

**Exact Solutions for Radiating
Gravitational Collapse**

Exact gravitational solutions with radial pressure and heat flow are obtained by integrating the field equations. Junction conditions which match the collapse solutions to the exterior Vaydia metric show that, at the boundary, the pressure is proportional to the magnitude of the heat flow vector. This condition allows us to determine the time-dependent functions of the interior solution.

EFEITOS DE PLASMA SOBRE OSCILAÇÕES DE NEUTRINOS, TEMPERATURA DE FÓTONS E NUCLEOSÍNTESE, NO UNIVERSO PRIMORDIAL**Merav Opher e Reuven Opher (IAG / USP)**

As oscilações de neutrinos pelo efeito MSW ocorrem quando temos neutrinos massivos na matéria. Para neutrinos solares temos ressonância de transformação dos neutrinos ν_e aos ν_μ para uma diferença em massa entre os neutrinos de $\delta m^2 \sim 10^{-7} - 10^{-4} \text{ eV}^2$. No universo primordial, para $T \sim 1 \text{ MeV}$ e para neutrinos com a mesma energia e ângulo de mistura em vácuo dos neutrinos solares, temos ressonância para $\delta m^2 \sim 10^{-7} - 10 \text{ eV}^2$. Depois do desacoplamento dos neutrinos, a aniquilação dos e^+ aquece o gás de fótons e mais fótons são produzidos. No modelo padrão $T_\nu/T_\gamma = (11/4)^{1/3}$ onde $T_\nu(T_\gamma)$ é a temperatura dos fótons (neutrinos) cósmicos. Devido a densidade alta do plasma no universo primordial, a energia dos plasmons não é desprezível em relação aos fótons. A aniquilação dos plasmons produz novos fótons fazendo $T_\nu/T_\gamma > (11/4)^{1/3}$. A transformação de ν_e 's aos ν_μ 's a existência de plasmons e das flutuações de plasma previsto pelo "Fluctuation - Dissipation Theorem" afetam a nucleosíntese primordial.

MODELO PARA FONTE DE RAIOS CÓSMICOS $>10^{15}\text{eV}$

Erella Opher e Reuven Opher, (IAG / USP)

Um grande desafio para um modelo de raios cósmicos é explicar como estrelas de neutrons em binárias como Cyg X-3, Her X-1 e 4U0115+63 possuem uma luminosidade de partículas, L_p (que produz os fótons observados $> 10^{15}\text{eV}$) maior do que a luminosidade dos raios-X ($L_x \leq 10^{37}\text{erg/s}$). Temos, por exemplo, $L_p \sim 10^{39}\text{erg/s}$ para Cyg X-3 e $L_p \sim 10^{38}\text{erg/s}$ para Her X-1. Todos os modelos que foram sugeridos até agora possuem problemas graves, como os modelos: 1) Aceleração numa onda de choque devido a acreção no polo magnético da estrela de neutrons; 2) Aceleração pelo campo elétrico $\nabla \times \vec{B}$ perto do polo magnético da estrela de neutrons; 3) Aceleração por uma onda de dipolo magnético perto do cilindro de luz da estrela de neutrons; e 4) Aceleração pelo campo elétrico $\nabla \times \vec{B}$ no disco de acreção em torno da estrela de neutrons. O problema do modelo (1) é que as perdas por radiação sincrotrônica dos protons limita a energia máxima; o problema do modelo (2) é que o plasma e^+e^- aniquila o campo elétrico acelerador; o problema do modelo (3) é que partículas relativísticas exigem uma onda com velocidade de fase $v_p = c$, mas o plasma ambiente faz com que $v_p < c$; e o problema do modelo (4) é que um campo magnético grande em $\nabla \times \vec{B}$ exige um raio de Alfvén grande, fazendo com que \vec{v} seja pequeno. Sugerimos um modelo tipo "solar flare", evitando os problemas dos modelos anteriores (1) - (4). Em nosso modelo o campo magnético da estrela de neutrons é torcido em volta do eixo de rotação. A liberação de energia devido a reconexão das linhas de campo magnético, como em "solar flares", acelera as partículas.

Estudo do Cenário de Anti-Big Bang

Em trabalhos precedentes (J.C. Fabris, 91 e 93), estudamos o aconlamento da gravitação a um campo conforme em espaço-tempo multidimensional. Tal aconlamento pretende ser uma generalização do aconlamento ordinário da gravitação ao eletromagnetismo a dimensões superiores a quatro: ele só é possível em dimensões pares.

Após compactificação a quatro dimensões, obtêm-se o aconlamento da gravitação ao campo eletromagnético e a dois campos escalares, um proveniente do fator de escala do espaço interno, outro do próprio campo conforme. O estudo do modelos cosmológicos (o que implica em considerar o campo eletromagnético como nulo) revela características inusitadas: O Universo é singular no tempo $t=0$ (os invariantes de curvatura divergem neste momento), mas a distância própria entre dois pontos quaisquer do espaço é infinita, ao contrário do caso ordinário, onde ela é nula. O Universo sofre um processo de contração, atingindo um valor mínimo para o raio (diferente de zero), e iniciando a seguir uma fase de expansão. Tais características justificam a denominação deste cenário de "Anti-Big Bang".

No presente estudo, nós estendemos os cálculos feitos anteriormente, considerando o caso em que existe curvatura não nula para a seção espacial tridimensional, assim como para o aconlamento do Lagrangiano efetivo a um fluido radiativo. Mostramos que, sob certas condições, é possível propor uma solução para o problema do horizonte. Quando se tem o fluido de radiação, é possível definir uma temperatura para o Universo, que possui um valor máximo que está relacionado com o valor mínimo do raio. A solução proposta para o problema do horizonte, neste caso, implica em um limite superior para a temperatura do Universo. Fazemos igualmente algumas considerações sobre as eventuais consequências para a bariogênese e para a nucleossíntese primordial.

A ESFERA CARREGADA NA TEORIA NÃO-SIMÉTRICA

Silvestre Ragusa - Instituto de Física e Química de São Carlos - USP
Martin Bailyn - Department of Physics and Astronomy Northwestern
University -USA

Estudamos a métrica interior e correspondente equação de equilíbrio de uma carga esfericamente simétrica na teoria unificada não-simétrica de Einstein, como complementada por fontes por Borchsenius. A pressão P e a densidade de matéria μ são sempre acompanhadas, renormalizadas, por um termo eletromagnético comum proporcional ao quadrado da densidade de carga J_0 , nas combinações $\bar{\rho} = \rho - \frac{2}{3} p^2 g_{00} (J^0)^2$ e $\bar{P} = P - \frac{2}{3} p^2 g_{00} (J^0)^2$, onde p é a constante de proporcionalidade entre a parte antissimétrica da métrica g_{ij} e o tensor do campo eletromagnético, $g_{[ij]} = p F_{ij}$. Uma solução analítica é obtida no caso em que ρ e P são contrabalanceados pelo termo eletromagnético ($\bar{\rho} = \bar{P} = 0$), mas J_0 e as componentes da métrica g_{00} e g_{01} , tornam-se singulares na origem. O caso de carga pura ($P = 0, \mu = 0$), que não é possível no caso usual do campo de Einstein-Maxwell, é analisado e as equações correspondentes são estudadas numericamente. São encontradas soluções regulares na origem. O parâmetro p (que tem dimensão de comprimento) é expresso em termos do raio R da esfera.

68/10:20

O OLHO DE PEIXE DE
MAXWELL E O UNIVERSO DE
EINSTEIN (JOSÉ

ANTÔNIO A. SOUZA - Instituto de
Física - Universidade Federal
Fluminense - Niterói - RJ)

Utilizando uma técnica
desenvolvida previamente (1) e
calculamos os campos de
radiação de dipolo elétrico
para uma fonte imersa num
meio que possui um índice de
refração tal que raios
luminosos incidido sobre sua
superfície convergem para um
ponto na menor profundidade
possível (este sistema ótico
inhomogêneo e isotrópico é
conhecido como olho de peixe
de Maxwell). Encontramos
também a expressão para a
potência irradiada e
verificamos que é idêntica à
expressão por nós obtida para
o caso de radiação de dipolo
elétrico tendo como métrica
de fundo a solução
cosmológica de Einstein (2)

Referências

- 1 - J. A. Souza - Am. J. Phys. , 21
 , 54 (1983)
- 2 - J. A. Souza - Astrophys. Space
Sci., 128 , 57 (1989)

68/11:30

TÍTULO: COSMOLOGIAS NÃO-HOMOGÊNEAS COM UM TERMO Λ DEPENDENTE DO TEMPO.

**AUTORES: J.A.S. Lima (Universidade Federal do Rio Grande do Norte-
Depto de Física.**

**M.A.S. Nobre (Universidade Federal da Paraíba - Depto de
Física.**

Encontramos uma nova classe de soluções cosmológicas exatas não-homogêneas e expansionistas. O conteúdo material desses modelos é uma mistura de dois fluidos simples interagentes mais um termo Λ dependente do tempo. Os modelos estudados correspondem a generalizações daqueles considerados por Lima e Tiomno, os quais consideram dois fluidos simples não-homogêneos interagentes.

UMA ALTERNATIVA PARA O SPIN 2. EM 3 E 4 D

J.A.Helayel (CBPF) e V.E.R.Lemes (CBPF)

Apresentamos uma alternativa para a Lagrangeana de Spin 2, demonstramos a unitariedade do propagador livre e comparamos com Fierz usual. Incluímos termo topológico em 3 D e comparamos com Einstein-Chern Simons.

6# / 12:10

MUDANÇA DE ASSINATURA EM ESPAÇOS DE IMERSÃO

E. M. Monte, M. D. Maia

Departamento de Matemática, Universidade de Brasília

Asa Norte 70910-900 - Brasília, DF - Brasil

Edmundo@brunb.bitnet Maia@fnas07.fnal.gov

Junho de 1993

Abstract

A assinatura da métrica do espaço-ambiente onde está imerso um espaço tempo é determinada pela segunda forma fundamental. Por uma escolha apropriada desta segunda forma é possível alterar a assinatura do espaço ambiente sem contudo modificar a assinatura da geometria do espaço-tempo. Entretanto algumas consequências topológicas podem resultar.

PAINÉIS

Cosmologia

A ABORDAGEM DE THIRRING PARA O PRINCÍPIO DE MACH: CRÍTICAS E
ESPECULAÇÕES SOBRE EXTENSÕES DE SEU TRABALHO ORIGINAL.

Fabio Fibielli Peixoto & Márcio A. F. Rosa - UNICAMP

No seu famoso "paper" de 1918 (1), Thirring obteve forças inerciais utilizando a teoria da Relatividade de Einstein linearizada. Bass e Pirani, seguindo uma sugestão feita por Lanczos (2), melhoraram os cálculos de Thirring. Em nosso trabalho, fazemos algumas críticas à referência (2) e especulamos a respeito dos principais problemas da utilização da teoria linearizada.

Nosso principal resultado é que as equações lineares fornecem a mesma força tanto para baixas quanto para altas velocidades angulares. Obviamente a abordagem linear tem suas limitações no estudo do Princípio de Mach ((3) e (4)) e então propomos se a abordagem não-linear de (3) e (4) funcionaria ou não para altas velocidades angulares. Nós também comparamos esse ponto de vista clássico com um trabalho recente de A. K. T. Assis sobre o Princípio de Mach, utilizando uma lei de forças de Weber (5).

(1) Thirring, H., Phys. Z., 19, 33-39 (1918).

(2) Bass, L. e Pirani, F.A.E., Phil. Mag., 46, 850-856 (1955).

(3) Brill, D.R. e Cohen, J.F., Phys. Rev., 143, 1011-1015 (1966).

(4) Pfister, H. e Braun, K.H., Class. Quant. Grav., 2, 909-918 (1985)

(5) Assis, A.K.T., Found. Phys. Lett., 2, 301-318 (1989).

STRUCTURE FORMATION IN A GLOBAL TEXTURE-DOMINATED FLRW UNIVERSE

Rubem Mondaini (UFRJ), Fernando Matias (CBPF) and Flávio Montenegro (CBPF)

The formation of structure is the area of research with the most active development in cosmology at present [1,2]. In the search for the process which led to the formation of galaxies and clusters of galaxies, many authors [3] have misunderstood the problem of cosmological perturbations by working with gauge-dependent methods. Some of them have even chosen synchronous gauges without taking into account the consequences of this. The introduction of gauge invariant variables has now led the way in these studies, starting with Bardeen's work [4] and its improvements [5,6,7]. From the consideration of a $SO(D+1)$ ($D =$ number of spatial dimensions) multiplet scalar field as the energy source into the standard FLRW cosmological theory, we get a cosmic scenario driven by a global texture which claims for a new formulation of the No-Hair conjecture without the exclusion of closed cosmologies [8]. We do also get an interesting behaviour of the growing modes of energy density perturbations in the full relativistic treatment of ref. 7.

References

1. R.M. Wald - The Present Status of General Relativity - in Proceedings of the 13th International Conference on General Relativity and Gravitation - Cordoba, Argentina 1992 - Institute of Physics publ., London 1993, p.317.
2. S.D.M. White - Large-scale Structure - the same proceedings as in ref. 1, p. 331.
3. Too many to quote here.
4. J.M. Bardeen - Gauge-invariant cosmological perturbations - Phys. Rev. **D22**(1980)1882.
5. J.M. Stewart - Perturbations of Friedmann-Robertson-Walker Cosmological models - Class. Quantum Grav. **7**(1990)1169.
6. V.F. Mukhanov, H.A. Feldman, R.H. Brandenberger - Theory of Cosmological Perturbations - Phys. Rep. **215**(1992)203-333 and references therein.
7. G.F.R. Ellis, J. Hwang, M. Bruni - Covariant and gauge-independent perfect fluid Robertson-Walker perturbations - Phys. Rev. **D40**(1989)1819.
8. L.C.Q. Vilar - Texturas Globais e a Extensão do Teorema No-Hair para Cosmologias Fechadas, M.Sc. Thesis - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 1992.

**UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DA NATUREZA DA MATÉRIA ESCURA
(Ruth Bruno (IF/UFF), José Antônio de Freitas Pacheco (IAG/USP))**

Ao se estabelecer um modelo para a formação de estruturas de grande escala do universo, seu conteúdo deve ser previamente considerado pois dele depende a evolução das flutuações de densidade primordiais. A natureza da matéria escura, que se supõe existir, caracteriza este modelo e pode determinar a história do crescimento destas perturbações.

Considerando a teoria da instabilidade gravitacional, a combinação de fatores como a natureza da matéria predominante, as sementes e os modos de perturbação das flutuações de densidade permite a elaboração de diferentes modelos. Os modelos adiabático com matéria escura fria, adiabático com matéria escura quente e de isocurvatura com matéria escura fria são exemplos de algumas dessas possibilidades.

Com o propósito de investigar o modelo para a matéria escura que melhor se ajusta às observações analisamos alguns desses modelos e os comparamos com os resultados por nós encontrados para o cálculo do parâmetro de densidade do universo ($\Omega_0 = 0,12 \pm 0,03$) através da dispersão de velocidades de galáxias ($\sigma_v = 351,7 \pm 75,6 \text{ km.s}^{-1}$), no regime não-linear (Bruno,R.,1992). Esta comparação pode ser feita a partir do conhecimento do campo de velocidades peculiares das galáxias, determinado através da teoria de perturbação linear. Nesta análise a dispersão de velocidades pode ser expressa em termos do parâmetro de densidade e da função de transferência, que caracteriza como o espectro de potência inicial evolui no tempo, e depende do modelo adotado para a matéria escura. Como resultado desta análise concluímos que modelos como o adiabático com matéria escura quente ou o de isocurvatura com matéria escura fria são excluídos como possíveis candidatos enquanto que o modelo adiabático com matéria escura fria revela-se compatível às observações.

UMA POSSÍVEL INFLUÊNCIA DE DEFEITOS TOPOLÓGICOS SOBRE A NUCLEOSSÍNTESE DOS ELEMENTOS LEVES

Sandra Rausis de Oliveira, Reuven Opher (IAG/USP)

Cordas cósmicas tem origem em tempos da ordem de 10^{-36} s (cordas da GUT) e 10^{-10} s (cordas eletrofracas). A nucleossíntese se dá para tempos > 1 s. Defeitos topológicos, como cordas cósmicas, podem influenciar a nucleossíntese, desde que o seu poço de potencial gravitacional altere a densidade de bárions. Analisamos aqui a possibilidade desse fato ocorrer.

PERTURBAÇÕES NO MODELO COSMOLÓGICO DE EINSTEIN-DE SITTER

Francisco Eugenio Mendonça da Silveira

Helio Vasconcelos Fagundes

Instituto de Física Teórica - UNESP

Rua Pamplona, 145 - Bela Vista

01405-900, São Paulo - SP

9 de Agosto de 1993

Resumo

Modelos cosmológicos, baseados numa métrica do tipo de Friedmann-Robertson-Walker, descrevem com substancial fidelidade o mundo real, a despeito de um alto grau de inhomogeneidade na densidade de matéria, que é observado em escalas cada vez maiores?

Neste trabalho, as equações de Einstein foram resolvidas como um problema de Cauchy usual - ver S. Weinberg, *Gravitation and Cosmology* (Wiley, New York, 1972) - , admitindo uma métrica espaço-temporal, que se reduz à métrica do modelo cosmológico de Einstein-de Sitter, no limite em que a perturbação se anula.

Foi escolhido um perfil periódico para o domínio de integração, de modo que o modelo pudesse ser interpretado como um "universo pequeno", no sentido de Ellis & Schreiber em G.F.R. Ellis and G. Schreiber, *Phys. Lett. A* 115(1986)97.

**Comunicações Oraís
Experimental**

UMA ANÁLISE DE CORRELAÇÕES APLICADA AO EXPERIMENTO EASCAMP.

Anderson Campos Fauth, Reinaldo Camargo Rigitano
Instituto de Física 'Gleb Wataghin'—UNICAMP

O experimento EASCAMP, que realiza coleta regular de dados de chuviros atmosféricos extensos, possui quatro pirâmides detectoras (cintiladores + fotomultiplicadoras) situadas nos vértices de um quadrilátero ($\sim 13\text{ m} \times 19\text{ m}$). Tais detectores encontram-se montados com as células fotossensíveis acima das placas cintiladoras. A partir da constatação de que partículas que atingem a célula também produzem disparo, e que tal fenômeno introduziria um erro sistemático na medida do tempo de voo da frente do chuveiro, propôs-se a inversão das pirâmides para evitar o efeito.

Antes da modificação, contudo, foi realizado um estudo de tais disparos espúrios, utilizando-se as diferenças de tempo registradas por duas pirâmides idênticas ao experimento, colocadas uma sobre a outra. Com tal configuração, observou-se duas pequenas elevações de contagem, uma de cada lado do pico principal, deslocadas $\sim 4\text{ ns}$ deste, as quais concordam com a interpretação.

Um aspecto relevante na análise do comportamento deste sistema é a correlação entre os disparos das duas pirâmides, já que o atraso (ou adiantamento) da pirâmide superior—caso a partícula tenha, por exemplo, passado pela borda (ou pelo centro) do cintilador—tem relação com o instante de disparo da pirâmide inferior. Tal correlação deve provocar um estreitamento do pico principal de contagem, favorecendo a observação dos picos laterais de disparos diretos das fotomultiplicadoras. Foi realizado um estudo estatístico deste efeito, cujo resultado fornece argumento para inverter-se as pirâmides do experimento, o que se pretende fazer em futuro breve.

AS RAZÕES LEPTON, ANTILEPTON, CALCULADAS AO NÍVEL DO MAR
H. N. Perrella, P. H. C. Maldonado, A. Gomes, C. E. C. Lima,
C. H. Ferreira, J. P. Lopes, A. K. N. Lima, E. M. Fernandes,
A. Pacheco, H. A. Guimarães, A. F. Assis (I. Física - UFF)
II. Anais IITF - CIPUD.

RESUMO

As razões μ^+/μ^- , $\nu_e/\bar{\nu}_e$, $\nu_\mu/\bar{\nu}_\mu$ são calculadas analiticamente usando-se o método das aproximações sucessivas. Estas razões são funções da energia da partícula e do ângulo zenital. Para os neutrinos e antineutrinos muônicos consideram-se os decaimentos dos mesons π^+ , K^+ e dos leptons μ^+ . Os fluxos dos neutrinos e antineutrinos eletrônicos são obtidos a partir dos decaimentos dos mesons K^+ , K_1 e do lepton μ^+ .

A assimetria existente nessas razões depende das assimetrias n/\bar{n} e K^+/K^- e do excesso de prótons no espectro primário da radiação cósmica.

Os neutrinos originados das desintegrações dos μ^+ dependem do efeito da polarização destes leptons. Sendo assim no cálculo das razões $\nu/\bar{\nu}$ este efeito é considerado.

Os fluxos dos neutrinos e antineutrinos são calculados separadamente, pois, as propriedades de oscilações dos mesmos na matéria e suas seções de choque são diferentes.

**LIMITE SUPERIOR DA RAZÃO DE RAMIFICAÇÃO DO
DECAIMENTO RADIATIVO $\Omega^- \rightarrow \Xi^- \gamma$. Ivone F.M. Albuquerque
- IFUSP e colaboração E761 Fermilab**

Dentre os seis decaimentos radiativos de híperons, o $\Omega^- \rightarrow \Xi^- \gamma$ apresenta um desafio especial tanto para os físicos experimentais como para os teóricos. Aos primeiros porque a produção de um fluxo razoável de Ω^- 's é mais difícil de ser produzido se comparado com a produção dos outros híperons. Somado a isso o fato de que tem a menor razão de ramificação dentre todos os híperons. Para os teóricos, é o único decaimento envolvendo a transição do decuplete SU(3) para o octeto além da complicação inerente ao fato de pertencer a um sistema de spin 3/2. Acredita-se que este decaimento é um bom teste para os diagramas "penguins" cuja magnitude ainda é incerta.

Será apresentado o resultado do novo limite superior da razão de ramificação deste decaimento radiativo, resultado este obtido pela experiência E761 do Fermi National Accelerator Laboratory (Fermilab).

Primary cosmic ray identification using a hybrid detector

(OMEGA experiment)

M. Lukysa

Departamento de Física, Universidade Federal da Paraíba, 58051-970, João Pessoa Paraíba, Brasil

C. E. Navia and F. A. Pinto

Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense, 24020-130, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil

A. Ohsawa

Institute for Cosmic Ray Research, University of Tokyo, Tokyo 188, Japan

E. H. Shibuya

Instituto de Física Gleb Wataghin, Universidade Estadual de Campinas, 13081-970, Campinas, São Paulo, Brasil

M. Tamada

Faculty of Science and Technology, Kinki University, Korokoro Osaka 577, Japan

We present simulation and analytical calculations of events detected in emulsion chambers and their associated *EAS*. Nuclear interactions are simulated through use of *UAS* algorithms. The aim is to show that some correlations between chosen parameters exhibit significant sensitivity to primary mass. This is strongly suggestive that an experiment composing an *EAS* station coupled to an emulsion chamber could impose improved constraints on primary mass measurement. The Omega Experiment following these demands is outlined.

Hadron rich cosmic-ray families detected by emulsion chamber

C. E. Navia, C. R. A. Augusto and F. A. Pinto

Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense, 24210-130, Niterói, RJ, Brazil

E. H. Shibuya

Instituto de Física, Universidade Estadual de Campinas, 13081-970, Campinas, SP, Brazil

The observed flux of hadrons much larger than the expected one of charged pions in atmospheric showers (hadron and gamma-ray families), induced by one single cosmic nucleus is study under an assumption of that these extra hadrons can be a bundle of surviving fragment nucleons. We used the UAS Monte-Carlo algorithm as nuclear collision model inserted in a main algorithm where the structure of atmospheric propagation is done. We found that this hypothesis (surviving fragment nucleons) is not enough for explain the non-pionic hadron excess in very high energy atmospheric showers observed in emulsion chamber experiment.

Ms number DA5005 PACS number. 13.85.1p

Uso do Princípio de Máxima Entropia na Rejeição de Ruídos em Detectores de Neutrinos de Colapsos Gravitacionais

Autores: W.Fulgione¹, N.Mengotti Silva², L.Panaro¹

RESUMO

Detectores de neutrinos de colapsos gravitacionais consistem basicamente de grandes massas de água ou de cintilador líquido colocadas em laboratórios subterrâneos. Em ambos os casos, a seleção de eventos candidatos a "bursts" de neutrinos é feita com base na análise da distribuição temporal dos eventos.

Embora esta análise seja uma útil ferramenta na seleção de candidatos a "bursts", uma análise secundária é necessária, já que flutuações não poissonianas do fundo (por exemplo) poderiam simular um "burst".

No caso de experimentos modulares, uma análise topológica dos eventos pode ser feita. A possibilidade aqui discutida consiste na definição da entropia de informação de um candidato a "burst" e na comparação desta com a entropia de informação devida ao fundo.

Com isto, é obtida uma técnica completamente independente da análise temporal, e que pode ser usada como análise secundária. São apresentados resultados de simulação da utilização desta técnica.

[1] Istituto di Cosmo-Geofisica, CNR, Torino (Itália)

[2] Instituto de Física Gleb Wataghin (Unicamp)

ESTUDO DO DECAIMENTO RADIATIVO $\Sigma^- \rightarrow \bar{p} \gamma$ E TESTE DE VIOLAÇÃO CP

José Roberto P. Mahon

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas-CBPF, Rio de Janeiro, RJ
Colaboração E761¹.

Medimos a razão de ramificação do decaimento radiativo $\Sigma^- \rightarrow \bar{p} \gamma$. Este experimento (E761) foi executado com um feixe de híperons carregados de 375 GeV/c no Proton Center do Fermi National Accelerator Laboratory em Batavia, Illinois. O híperon incidente e o seu produto (bárion) são analisados por dois espectrômetros magnéticos. O fóton tem sua trajetória registrada num detector de radiação de transição (TRD) e sua energia medida num calorímetro de vidro-chumbado. Encontramos um valor para razão de ramificação $RR(\Sigma^- \rightarrow \bar{p} \gamma) = (1,079 \pm 0,238 \pm 0,230) \times 10^{-3}$ onde o primeiro erro é estatístico e o segundo é sistemático. Este resultado está baseado em uma amostra de 213 ± 19 eventos. Também fizemos a medida do parâmetro Δ para um teste de violação CP em decaimentos de híperons. Este resultado está consistente com a invariância CP.

¹Fermilab-EUA, Petersburg Nuclear Physics Institute-Russia, Institute of High Energy Physics-China, Bristol-UK, Carnegie Mellon-EUA, Un. of Iowa-EUA, Institute of Theoretical and Experimental Physics-Russia, State University of New York at Albany-EUA, Univ. Federal da Paraíba-Brasil, CBPF-Brasil, Univ. de São Paulo-Brasil, Yale-EUA

O DETECTOR CENTRAL DA EASCAMP

A.R.P. Biral, J.A. Chinellato, A.C. Fauth, E. Kemp, M.A. Leigui O.,
E.J.T. Manganote, H. Nogima, R.C. Rigitano, L.G. dos Santos, E.L.F. Silva,
N.M. Silva, M.C. Souza Jr., E. Tamura, A. Turtelli Jr.

Instituto de Física 'Gleb Wataghin'
Universidade Estadual de Campinas, Unicamp
13083-970, Campinas, São Paulo, Brasil.

Resumo - A experiência Eascamp está localizada no campus da Universidade Estadual de Campinas e tem como objetivo o estudo de chuviros atmosféricos extensos. O seu detector central de trajetografia de partículas está sendo construído e contará com quatro planos de 17 m^2 de tubos "streamer". Dados experimentais preliminares do primeiro plano serão apresentados e discutidos.

O USO DE CINTILADORES PLÁSTICOS NA MEDIDA DE DENSIDADE DE PARTÍCULAS E SUA INFLUÊNCIA NA CARACTERIZAÇÃO DE CHUVEIROS ATMOSFÉRICOS EXTENSOS

A.R.P. Biral J.A. Chinellato A.C. Fauth E. Kemp
M.A. Leigui Oliveira E.J.T. Manganote H. Nogima
R.C. Rigitano L.G. dos Santos E.L.F. Silva N.M. Silva
M.C. Souza Jr. E. Tamura
A. Turtelli Jr.

Universidade Estadual de Campinas — IFGW — DRCC

Setembro de 1993

Sumário

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

Utilizando-se de um sistema experimental acoplado um detetor a cintilador plástico com um módulo de tubos streamer, selecionamos através da reconstrução de traços eventos de um único múon. Os sinais de tais eventos nos detetores a cintilador plástico possuem uma distribuição estatística de acordo com as condições geométricas de chegada neste detetor.

Estudamos a influência destas distribuições na determinação da densidade de partículas e de parâmetros fundamentais dos CAEs.

6ª/10:20

Bárions Charmosos: Resultados Recentes e Futuras Experiências
Carlos O. Escobar-IFUSP

Faremos uma revisão dos principais problemas abertos na Física dos Bárions Charmosos olhando os dados experimentais hoje disponíveis e fazendo uma projeção com base nas experiências futuras, principalmente a E781 no Fermilab.

6# / 10 : 40

O EFEITO DE BLINDAGEM DO SOL E DA LUA EM RAIOS CÓSMICOS DE ALTA ENERGIA

A.R. Biral, J.A. Chinellato, A.C. Fauth, E. Kemp, M.A. Leigui O., E.J.T. Manganote,
H.Nogima, R.C. Rigitano, L.G. dos Santos, E.L.F. Silva, N.M. Silva, M.C. Souza Jr.,
E.Tamura, A. Turelli Jr.

**Instituto de Física "Gleb Wataghin"
Universidade Estadual de Campinas, Unicamp
13083-970, Campinas, São Paulo, Brasil**

Resumo - Apresentaremos medidas do chamado efeito "sombra", causado pela blindagem exercida pelo sol e pela lua, utilizando dados do experimento EASCAMP. Tais medidas são importantes, pois fornecem uma estimativa direta da precisão angular na determinação da direção de chegada de chuviros atmosféricos extensos.

6º/16:00

DISSOCIAÇÃO DIFRATIVA DE NÚCLEOS EM COLISÕES K^+/π^+ MÊSONS A 250 GeV/c COM Au E Al. Colaboração NA22. Anna Maria Feire Endler, Luiz Carlos Santos de Oliveira, Edgar Corrêa de Oliveira e Emil de Lima Medeiros; Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas-CBPF/CNPq.

A dissociação difrativa de núcleos (Au e Al) em colisões de K^+/π^+ mésons a 250 GeV/c é estudada com dados obtidos pela Colaboração NA22 usando o espectrômetro EHS (European Hybrid Spectrometer). Investiga-se a dependência com a massa atômica, do parâmetro b da seção de choque diferencial $d\sigma/dt$. Os resultados experimentais são comparados com as predições do Dual Parton Model utilizando-se eventos simulados pelo programa DTUNUC.

ESTUDO DA INFLUÊNCIA DOS ABSORVEDORES DO DETECTOR CENTRAL DO EASCAMP ATRAVÉS DE MONTE CARLO. A.R. Biral, L.A.C. Chinellato, A.C. Fauth, E. Kemp, E.J.T. Manganote, H. Nogimã, M.A. Leigui O., R.C. Rigitano L.G. dos Santos, N.M. Silva, E.L.F. Silva, M.C. Souza Jr., E. Tamura, A. Turtelli Jr. - IFGW/UNICAMP. Simulamos através do pacote GEANT a detecção, em condições especiais de trigger, de elétrons e múons de chuviros atmosféricos extensos numa câmara de tubos streamer de 4m X 4.3 m X 3 m, que virá a ser o detector central do experimento EasCamp. Foi desse modo estudado o efeito da blindagem na detecção das partículas.

Observação de Eventos em Coincidência Entre os Experimentos EAS-TOP e LVD, no Gran Sasso

Autores: EAS-TOP Collab. e LVD Collab. (M. Aglietta *et al.*)

São apresentados os primeiros resultados disponíveis de medidas em coincidência entre os experimentos EAS-TOP (detector de chuueiros extensos, na superfície) e LVD (detector subterrâneo de radiação cósmica). Em coincidência, o sistema funciona como um telescópio que permite o estudo da componente de altíssima energia (UHE, Ultra High Energy) da radiação cósmica.

São apresentados e discutidos alguns casos específicos de eventos em coincidência entre os dois experimentos.

M. AGLIETTA⁽¹⁾(*)(*), B. ALPAT⁽¹⁴⁾(*), E. D. ALVEA^(*)(*)
 B. ALESSANDRO⁽¹⁵⁾(*), P. ANTONIOLI⁽¹⁵⁾(*)(*), G. ANZIVINO^(*)(*)
 F. ARNEODO⁽¹⁶⁾(*), G. BADINO⁽¹⁵⁾(*), Y. BAN^(*)(*), G. BARI^(*)(*)
 M. BASILE^(*)(*), L. BELLAGAMBA⁽¹⁾(*), A. BENELLI⁽¹⁾(*)
 V. S. BEREZINSKY⁽¹⁵⁾(*), L. BERGAMASCO⁽¹⁶⁾(*)(*), S. BIANCO^(*)(*)
 A. BIZZETTI^(*)(*), G. BRUNI⁽¹⁾(*), A. CAMPOS FAUTH^(*)(*), Y. CAO^(*)(*)
 G. CARA ROMEO⁽¹⁾(*), R. CASACCIA⁽¹⁾(*), C. CASTAGNOLI⁽¹⁵⁾(*)(*)
 A. CASTELLINA⁽¹⁵⁾(*)(*), C. CATTADORI⁽¹⁶⁾(*), K. CHEN^(*)(*), R. CHEN^(*)(*)
 J. A. CHINELLATO^(*)(*), A. CHIAVASSA⁽¹⁵⁾(*), L. CIFARELLI^(*)(*)
 G. CINI⁽¹⁵⁾(*)(*), S. CONG^(*)(*), A. CONTI⁽¹⁾(*), V. L. DADIKIN⁽¹⁵⁾(*)
 M. D'ARDO⁽¹⁵⁾(*), A. DE SILVA^(*)(*), B. D'ETTORRE PIAZZOLI⁽¹⁵⁾(*)
 M. DEUTSCH⁽¹⁶⁾(*), G. DI ECLANIO^(*)(*), G. DOS SANTOS^(*)(*)
 R. I. ENIKEL'EV⁽¹⁵⁾(*), F. L. FARFEL⁽¹⁵⁾(*)(*), S. FERRETTI⁽¹⁵⁾(*)(*)
 P. GALEOTTI⁽¹⁵⁾(*)(*), P. L. GHIA⁽¹⁵⁾(*)(*), P. GIUSTI⁽¹⁾(*), F. GIANTI⁽¹⁵⁾(*)
 S. GU^(*)(*), E. S. HAFEN⁽¹⁶⁾(*), P. HARIDAS⁽¹⁶⁾(*), G. IACOBUCCI^(*)(*)
 M. IACOVACCI⁽¹⁵⁾(*), N. INOUE⁽¹⁵⁾(*), F. F. KHALCHUKOV⁽¹⁵⁾(*)
 E. V. KOROLKOVA⁽¹⁵⁾(*), P. V. KORTCHAGUIN⁽¹⁵⁾(*)
 V. B. KORTCHAGUIN⁽¹⁵⁾(*), V. A. KUDRYAVTSEV⁽¹⁵⁾(*), G. LANDI^(*)(*)
 K. LAU^(*)(*), X. LIN^(*)(*), L. LU^(*)(*), J. MA^(*)(*), Z. MA^(*)(*)
 G. MACCARONE⁽¹⁾(*), A. S. MALGUIN⁽¹⁵⁾(*), G. MANNOCCHI^(*)(*)
 Z. MAO^(*)(*), A. MARGOTTI⁽¹⁾(*), M. A. MARKOV⁽¹⁵⁾(*)(*), T. MASSAM^(*)(*)
 B. MAYES^(*)(*), N. MENGOTTI SILVA^(*)(*), A. MIKAI⁽¹⁶⁾(*), G. H. MO^(*)(*)
 B. MONTELEONI^(*)(*), C. MORELLO⁽¹⁵⁾(*)(*), J. MOROSIATO⁽¹¹⁾(*)
 R. NANIA^(*)(*), G. NAVARRA⁽¹⁶⁾(*)(*), L. PANARO⁽¹⁵⁾(*), D. PARES^(*)(*)
 P. G. PELFER^(*)(*), L. PERIALE⁽¹⁵⁾(*), P. PICCHI⁽¹⁵⁾(*), P. PINKA^(*)(*)
 L. PINNEY^(*)(*), I. A. PLESS⁽¹⁵⁾(*), M. PU^(*)(*), J. PYRYLAK^(*)(*), J. QIU^(*)(*)
 L. RICCATI⁽¹⁵⁾(*), V. G. RYASNY⁽¹⁵⁾(*), O. G. RYAZHENKAYA⁽¹⁵⁾(*)
 O. SAAVEDRA⁽¹⁵⁾(*)(*), K. SAITOH⁽¹⁷⁾(*), D. SANDERS^(*)(*), G. BARTORELLI^(*)(*)
 S. SARWAR^(*)(*), D. SHEN^(*)(*), V. P. TALOCHKIN⁽¹⁵⁾(*), H. TANG⁽¹⁶⁾(*)
 J. TANG⁽¹⁶⁾(*), W. TIAN^(*)(*), G. C. TRINCHERO⁽¹⁵⁾(*)(*)
 A. TURTELLI^(*)(*), I. UMAN⁽¹⁵⁾(*), P. VALLANIA⁽¹⁵⁾(*)(*), S. VERNETTO⁽¹⁵⁾(*)(*)
 E. VON GOELER⁽¹¹⁾(*), L. VOTANO⁽¹⁾(*), T. WADA⁽¹⁵⁾(*), F. WANG^(*)(*)
 H. WANG^(*)(*), S. WANG⁽¹⁾(*), R. WEATHERS^(*)(*), R. WEINSTEIN^(*)(*)
 M. WIDGOTT^(*)(*), L. XU⁽¹⁵⁾(*), Z. XU^(*)(*), V. F. YAKUSHEV⁽¹⁵⁾(*)
 I. YAMAMOTO⁽¹⁴⁾(*), G. YI⁽¹⁵⁾(*), A. ZALLO⁽¹⁾(*), G. T. ZATSEPIN⁽¹⁵⁾(*)
 X. ZHOU^(*)(*), Q. ZHU^(*)(*), X. ZHU^(*)(*), B. ZHUAN^(*)(*) and A. ZICHCHI^(*)(*)

(*) EAS-TOP Collaboration.

(b) LVD Collaboration.

Sab/11:50

Monte-Carlo study of the inelasticity in hadronic collision

C.E. Naves and F.A. Pinto

Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense, 24210-130, Niterói, RJ, Brasil

E.H. Shibuya

Instituto de Física, Universidade Estadual de Campinas, 13081-970, Campinas, SP, Brasil

M. Tamada

Faculty of Science and Technology, Kinki University, Osaka, Japan

In this work the *GENCL* code for no diffractive hadronic interaction at *SppS* (*CERN*) reported by *IAS* Group is running, to reproduce multiple hadron production, specially to inelasticity study in *pp* collision. Using the leading baryon energy distribution generated by *GENCL* code, together with rising cross section in hadron-nucleus collision as input, the hadron (nucleons) absorption on the atmosphere is obtained and the inelasticity for proton-air is carry out. In *pp* case we found a moderate decrease, while in *p-air* case a moderate increase with energy is found. These results are argued using a phenomenological framework.

Experimento LVD - Apresentação e Discussão dos Primeiros Resultados

Autores: LVD Collab. (M.Aglietta *et al.*)

RESUMO

O experimento LVD (Large Volume Detector) encontra-se em construção nas dependências do laboratório subterrâneo do Gran Sasso (Itália). O detector é constituído de tanques de cintilador líquido intercalados por câmaras streamer. A massa total de cintilador é de ≈ 1.8 kton e o objetivo central do experimento é a detecção de neutrinos de colapsos gravitacionais.

Na configuração atual, um primeiro módulo com um quinto da massa total encontra-se em funcionamento. Um segundo módulo, de igual massa, encontra-se em fase final de construção, devendo entrar em funcionamento até o final deste ano.

É feita uma breve descrição do funcionamento do experimento. Os dados disponíveis (referentes a dois meses de aquisição do módulo em operação) são apresentados e discutidos. Neste período não foram detectados eventos candidatos a "bursts" de neutrinos. Dos dados analisados, conclui-se que o experimento (mesmo na atual configuração) é capaz de monitorar toda a galáxia, no que diz respeito a neutrinos de colapsos gravitacionais.

PAINÉIS

Experimental

**EVIDÊNCIA DO FENÔMENO DE ALINHAMENTO EM FAMÍLIAS DE RAIOS
 γ -HADRONS DETETADAS EM CÂMARAS DE EMULÇÃO NUCLEAR**

N. Amato (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas)

R. H. C. Maldonado, H. M. Portella, A. Gomes, A. M. M. Lima,

E. H. Fernandes, J. D. R. Lopes, C. E. Lima, C. N. Ferreira,

A. F. Assis, M. A. Guimarães, A. Pacheco e M. H. S. Vera

(Universidade Federal Fluminense)

RESUMO

A tendência de alinhamento dos cores mais energéticos nas superfamílias vem sendo observada (1).

Até a presente data não foi possível explicar este fenômeno com base nos modelos existentes, mas resultados recentes mostram que é improvável que seja flutuação (2).

Observando-se que a estatística das superfamílias não é ainda suficiente para se obter um resultado conclusivo, está sendo realizada uma investigação deste fenômeno nas famílias de alta energia detetadas em Chacaltaya (incluindo aquelas sem halo α que apresentam exotividade). (3)

Para esta análise considera-se as partículas mais energéticas, N23 (gamas, hadrons, grupos de gamas, com distância $d < 1mm$) numa família.

Para evidenciar o alinhamento calcula-se o parâmetro

$$\lambda = \frac{\sum_{i \neq j} \cos 2\phi_{ij}^k}{N_c(N_c - 1)(N_c - 2)} \quad (1)$$

onde ϕ_{ij}^k é o ângulo formado entre o centro do k -ésimo core com os dos i -ésimo e j -ésimo cores.

Os eventos com $\lambda \geq 0.6$ para $N_c \geq 3$ são considerados alinhados.

REFERÊNCIAS

(1) Pamir Collaboration-5th ISVHECR-Lodz - Poland 1988 - 19

(2) R. A. Mukhamedzhin 23rd International Cosmic Ray Conference - Calgary - Canada 1993 - 100

(3) C. N. Lattes, Y. Fujimoto, S. Hasegawa - Physics Reports v. 65, nº3, 1980,1

Chacaltaya and Pamir Collaboration; Nuclear Physics B 370 1992 - 305

ESTUDO DAS VARIAÇÕES DIÁRIAS NAS CONTAGENS DE RAIOS CÓSMICOS

F.R.Reis, A.Turtelli Jr., A.C. Fauth, L.G. dos Santos

Instituto de Física 'Gleb Wataghin'
Universidade Estadual de Campinas, Unicamp
13083-970, Campinas, São Paulo, Brasil.

Resumo - Apresenta-se a distribuição temporal diária dos chuveis atmosféricos extensos detectados no experimento EASCAMP. Mostra-se um 'software' para limpeza de dados que elimina da análise as horas em que o experimento não esteve em funcionamento. Mostra-se também um estudo de como a pressão e a temperatura influenciam o fluxo de radiação cósmica, bem como os coeficientes de temperatura e pressão para Campinas e as eventuais curvas de distribuição temporal dos eventos já corrigidas por estes fatores.

**MONTAGEM E CALIBRAÇÃO DE DETECTORES "STREAMER"
E MEDIDAS DE ABSORÇÃO DAS COMPONENTES DA
RADIÇÃO CÓSMICA**

E.G.S. Luna, A.C. Fauth

**Instituto de Física 'Gleb Wataghin'
Universidade Estadual de Campinas, Unicamp
13083-970, Campinas, São Paulo, Brasil.**

Resumo - Apresenta-se detalhes sobre a montagem e controle de qualidade de detectores "streamer" e um estudo para obtenção do melhor valor de voltagem de trabalho, limiar de discriminação e formatação temporal do sinal "streamer" no modo limitado, com o qual determinamos a melhor condição de trabalho. Mostra-se os resultados obtidos utilizando tais detectores na medida de absorção das componentes mole e penetrante da radiação cósmica. Com estas medidas estimou-se uma energia média dos elétrons constituintes de tal radiação em Campinas (970 g/cm^2) em torno de 4 MeV.

THE μ^+/μ^- RATIO AT SEA LEVEL AND THE RATIOS n/p AND $n/(p+n)$

I. M. Perrella, E. H. C. Maldonado, A. Gomes, C. E. C. Lima,
C. N. Ferreira, J. D. P. Lopes, A. M. M. Lima, E. M. Fernandes,
A. Pasheco, M. A. Guimarães, A. F. Assis (I. Física/UFF)
H. Amalric (CBPF/CNPq)

ABSTRACT

We solved analytically the diffusion equations of the hadronic cosmic ray component, and we derived from these hadron fluxes, the vertical muon spectrum.

The n/p and $n/(p+n)$ ratios are estimated at different atmospheric depths.

We calculated the μ^+/μ^- ratio at sea level and we compared our results with different experimental data.

We obtained the neutron and proton fluxes considering that the energy distributions of secondary nucleons change with primary energy.

The ratio n/p , (which rises with the atmospheric depth and with the energy) is a function of the relative proton excess at the top of the atmosphere, $\delta_0 = (p_0 - n_0)/(p_0 + n_0)$, and the nucleonic energy moments, $C_{ij}(E_i, E_j)$, $i, j = p$ or n .

The fluxes of charged pions and charged kaons are obtained at different depths (using the energy distributions of these secondary mesons) from the results of the accelerator experiments. From these fluxes we estimated the μ^+/μ^- ratio at the sea level.

Comunicações Orais
Fenomenologia

EFEITOS DE INTERFERÊNCIA NO MECANISMO DE MÚLTIPLAS RESSONÂNCIAS NA INTERAÇÃO DE NEUTRINOS COM O CAMPO MAGNÉTICO SOLAR. José Bellandi Filho - IFGW, Marcelo Moraes Guzzo - IFGW/IFT, Verissimo Manoel de Aquino - IFGW/Univ. Est. de Londrina.

A atribuição de um momento magnético μ_ν , como proposta de solução para o problema do neutrino solar, apresenta resultados compatíveis com os dados experimentais para valores de μ_ν da ordem de $7 \cdot 10^{-13} \mu_B$, onde μ_B é o magneton de Bohr. Neste trabalho, analisamos a proposta de interação de neutrinos solares com um campo magnético variável, admitindo a existência no interior do sol de $n > 1$ regiões de ressonância. A análise sendo feita, dentro dos limites em que o método da fase estacionária apresenta soluções mais simples; $\mu_\nu < 10^{-12} \mu_B$. Um estudo detalhado do caso de duas e três ressonâncias, no qual, é dado um enfoque especial às contribuições advindas de termos de interferência é apresentado. A extensão para o caso N ressonâncias como proposta de solução para o problema do neutrino solar com valores ainda menores de μ_ν , é analisada.

ACOPLAMENTOS QUÁRTICOS ANÔMALOS EM COLISÕES ELETRON-FOTON.

O. J. P. Éboli (Instituto de Física, Universidade de São Paulo), M. C. González-García (Physics Department, University of Wisconsin, Madison) e S. F. Novais (Instituto de Física Teórica, Universidade Estadual Paulista)

Estudamos a produção de pares de bósons vetoriais intermediários na próxima geração de anéis de colisão e^+e^- , operando no modo $e\gamma$. Os processos $e\gamma \rightarrow VV'F$ ($V, V' = W, Z$, ou γ e $F = e$ or ν) são capazes de fornecer informações valiosas sobre possíveis desvios da predição do Modelo Padrão para os acoplamentos quárticos entre os bósons de gauge. Estabelecemos o intervalo dos novos acoplamentos que podem ser explorados nestes anéis de colisão, baseado em um efeito de 3σ na seção de choque total. Apresentamos também diversas distribuições cinemáticas das partículas finais que possam sugerir uma nova dinâmica subjacente. Nossos resultados mostram que um anel de colisão $e\gamma$ pode estender consideravelmente os limites sobre os acoplamentos anômalos obtidos de correções radiativas oblíquas ou da busca direta em anéis de colisão e^+e^- .

**NON-PERTURBATIVE QCD CALCULATIONS
OF HIGH-ENERGY OBSERVABLES****H.G. Dosch**

Institut für Theoretische Physik, Philosophenweg 16, D-6900 Heidelberg

Erasmio Ferreira

Departamento de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

ABSTRACT

The vacuum correlation model of non-perturbative QCD is used, in the eikonal framework, to explain the main features and to obtain the parameters of high-energy hadronic phenomenology in terms of fundamental QCD quantities (gluon condensate, correlation function). Using an appropriate form for the correlation function, with an exponentially decreasing long distance behaviour, as dictated by results of lattice calculations, the pomeron-exchange contributions to total and elastic differential cross-sections for hadronic systems are described. The value of the correlation length parameter is fixed, and all total hadronic cross-sections are obtained, once the intervening hadronic sizes are given. The observed ratios of total cross-sections for different mesonic and baryonic systems, often explained in terms of quark counting rules, are shown to be a sole consequence of the hadronic extensions.

The elastic differential cross-sections are correctly described, and the model gives a definite prediction for the increase of the slopes for decreasing momentum transfers. Definite relations are obtained among the slopes of different hadronic systems.

The diquark structure for the baryons, as opposed to a picture of a symmetric three-body configuration, is clearly favoured by the results of the present calculation.

Our determination for the correlation function is compared with the results obtained through lattice calculations.

ESTUDO DA PRODUÇÃO DE TRÊS BÓSONS VETORIAIS EM $\gamma\gamma$ COLLIDERS

Fernando T. C. Brandt (USP), Oscar J. P. Éboli (USP),
Eduardo M. Gregores (IFT), Maurício B. Magro (USP),
Pedro G. Mercadante (USP) e Sérgio F. Novaes (IFT).

Estudamos processos envolvendo três bósons vetoriais no estado final em colisões $\gamma\gamma$. Os resultados obtidos para $\gamma\gamma \rightarrow W^+W^-\gamma$ e $\gamma\gamma \rightarrow W^+W^-Z^0$ são um teste importante das predições para os acoplamentos tríplexes e quárticos do Modelo Padrão. Analisamos estas reações no Next Linear Collider operando no modo $\gamma\gamma$ através do processo de Laser Back Scattering. Utilizamos um método numérico para o cálculo das amplitudes e apresentamos várias distribuições cinemáticas relevantes.

BUSCA DE ELÉTRONS EXCITADOS DE SPIN 1/2 E SPIN 3/2 EM COLISÕES ELÉTRON-FÓTON E FÓTON-FÓTON.

E. M. Gregores (Instituto de Física Teórica, UNESP), **S. F. Novaes** (Instituto de Física Teórica, UNESP) e **D. Spehler** (Instituto de Física Teórica, UNESP).

Estudamos a capacidade de colisões $e\gamma$ e $\gamma\gamma$ de explorar possíveis estados excitados do elétron. Analizamos as reações $e\gamma \rightarrow e\gamma$ e $\gamma\gamma \rightarrow e^+e^-$ onde os fótons iniciais são produzidos através do mecanismo de *laser backscattering*, levando em conta diferentes estados de polarização das partículas iniciais.

52/16:40

Algumas consequências em processos fracos de mistura de três gerações no setor leptônico,

C. O. Escobar (IFUSP), O.L.G. Peres (IFT-UNESP), V. Pleitez (IFT-UNESP) e R. Zukanovich Funchal (IFUSP).

(apresentado por O.L.G. Peres)

Nós investigamos a sensibilidade de alguns processos fracos com uma mistura de Cabibbo-Kobayashi-Maskawa com três gerações no setor leptônico. Valores para ângulos de mistura e massas compatíveis com os dados experimentais são dados. Implicações destes valores para vínculos cosmológicos e astrofísicos são analisados também. Experiências de oscilações de neutrinos são reanalisados neste esquema.

6*/11:30

Quantum Limits for Measurements on Macroscopic Bodies : a Decoherence Analysis

We consider in this letter the quantum limits for measurements on macroscopic bodies, which are obtained in a novel way, employing the concept of decoherence coming from an analysis of the quantum mechanics of dissipative systems. Two cases are analysed, the free particle and the harmonic oscillator and for both systems, we compare our approach with previous treatments of such limits.

6*/11:50

LEPTOQUARKS VETORIAIS EM PP

O.J.P. Éboli

J.E. Cieza Montalvo

Depto. de Física-Matemática, Instituto de Física, Universidade de São Paulo

Nós analisaremos sinais de leptosquarks vetoriais em aceleradores, pp, através de seus efeitos sobre a produção de um par de léptons, sua produção isolada e sua produção em pares.

O sinal da existência de um leptosquark vetorial em aceleradores, pp, será de um excesso de pares, l^+l^- , para grandes massas invariantes.

Measuring the Gamma-Gamma Coupling of the Higgs at Linear Colliders

O. J. P. Éboli^a and S. F. Novaes^b

^a Instituto de Física — USP,

Caixa Postal 20516, CEP 01498-970 São Paulo, Brazil.

^b Instituto de Física Teórica — UNESP

Rua Pamplona 145, 01405-900 São Paulo, Brazil.

Abstract

We analyze the production of Higgs bosons in the next generation of linear e^+e^- colliders operating in the $\gamma\gamma$ and $e\gamma$ modes in order to measure the $H\gamma\gamma$ coupling. We point out that for the intermediate Higgs mass range this measurement is considerably more challenging than previously believed since the $b\bar{b}$ signature receives a large background from the production of heavy quark pairs by resolved photons.

6º/16:00

O MODELO DE SKYRME COM TERMOS DE DERIVADAS DE ORDEM SUPERIOR
Jorge Ananias Neto Instituto de Física-UFRJ

É bem sabido que na hamiltoniana estática do modelo de Skyrme precisamos adicionar um termo quartico nas derivadas dos campos com o propósito de estabilizar a solução solitônica. Usualmente utiliza-se o termo de Skyrme. Neste trabalho escolhemos um outro termo estabilizador que permite de uma maneira muito simples generalizar a introdução de termos de derivada de ordem superior. As consequências físicas deste procedimento são analisadas.

Remarks on anomaly cancellation in a class of chiral flavour gauge models

F. Pisano¹ and Tran Anh Tuan²
*International Centre for Theoretical Physics
Trieste, Italy*

Abstract

We show typical features on anomaly cancellation in the $3 - n - 1$ extensions of the $3 - 2 - 1$ standard model, with $n = 3, 4$, which has been proposed recently. In this class of theories a natural explanation for the fundamental question of fermion family replication arises from the theoretical requirements of renormalizability and self-consistency, which constraints the number of the QFD families to the QCD colour degrees of freedom.

¹Permanent Address: Instituto de Física Teórica, unesp, Rua Pamplona, 145,
01405-900-São Paulo, SP, Brazil

²On leave from Graduate College in Physics, P.O.Box 429, Hanoi, Hanoi 10000, Vietnam

ESTUDOS DE EFEITOS NUCLEARES EM PROCESSOS HÁDRON- NÚCLEO COM PRODUÇÃO DE PARES DE MÚONS NA REGIÃO DE x_2 PEQUENO.

Alvaro Leonardi Ayala Filho - Instituto de Física e Matemática- Universidade Federal de Pelotas. María Beatriz Gay Ducati - Instituto de Física - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Brasil. Luis 'Epele e Carlos Alberto García Canal - Laboratório de Física Teórica - Universidade Nacional de La Plata, Argentina.

Os efeitos nucleares presentes nos processos hádrón núcleo de alta energia com produção de pares de múons (processos Drell- Yan) são estudados. O modelo de recombinação de pártons é utilizado para descrever a diminuição da seção de choque próton-núcleo em relação a seção de choque próton núcleo na região de x_2 pequeno. Os resultados são comparados com efeitos nucleares em processos lépton-núcleo na mesma região cinemática. O principal objetivo deste enfoque é separar os efeitos nucleares de estado inicial e final.

IDENTIFICAÇÃO DE EVENTOS MIRIM, AÇÚ E GUAÇÚ EM C-JATOS

Foram analisados eventos c-jatos observados nas experiências de Chacaltaya da colaboração Brasil-Japão. Cada evento, no modelo da bola de fogo (b.f.), é o resultado da superposição de uma seqüência de bolas de fogo produzidas na interação hadrônica. Para estimar a massa de uma bola de fogo é necessário identificar e separar um aglomerado de raios gama do decaimento da bola mais veloz. Foi usado o seguinte algoritmo para identificar se o agrupamento de raios gama é consistente com a produção de uma b.f.: $R = \frac{(\Sigma E)(\Sigma \theta^2)}{(\Sigma E \theta)^2}$, e

o seu valor correspondente usando o modelo da b.f.: $R = \left(\frac{\Gamma}{\gamma}\right)^2 \left\{ \frac{\Gamma^2 \theta^2 + 2\Gamma^2 \theta^2}{\Gamma^2 (1+\Gamma^2 \theta^2)^2 + \arctan^2 \Gamma \theta - (1-\Gamma^2 \theta^2)^2} \right\}$. A análise individual de cada c-jato é feita comparando os valores de R experimentais com a curva teórica determinada pelo modelo da b.f.. Se eles apresentam consistência, estima-se o fator de Lorents Γ e a energia de repouso na forma de raios gama, M_γ , da b.f.. Dos 86 eventos analisados foram identificados 53 eventos Mirim, 15 eventos Açú e um Guaçú. Dentro dos eventos Mirim foram identificados 17 eventos como uma 2ª bola de fogo, e dentro dos eventos Açú 1 evento como 2ª b.f.. O resultado da análise dos eventos individuais são mostrados na fig. 1, no diagrama da energia total do c-jato, ΣE_γ , e do fator de Lorents Γ . Pode-se ver a existência de 2 regiões distintas que correspondem a $M_\gamma = 1.9 \text{ GeV}/c^2$ e $M_\gamma = 7.9 \text{ GeV}/c^2$, sendo o 1º para c-jatos tipo Mirim e o 2º para eventos Açú.

Foi construído o seguinte algoritmo para uma melhor análise e identificação dos 2 agrupamentos: $F = \frac{1}{\Gamma^2 \theta^2 + \arctan^2 \Gamma \theta} [\Sigma E + \frac{1}{2} \Sigma E(\Gamma \theta) + \Sigma E(\Gamma \theta)^2 + \frac{1}{2} \Sigma E(\Gamma \theta)^4]$, o coeficiente da expressão é um termo de normalização. Cada termo foi calculado usando o modelo da b.f.:

$$F = \frac{1}{(1-\Gamma^2 \theta^2)^2} \left[\frac{\Gamma^2 \theta^2}{\Gamma^2} - \frac{\Gamma^2 \theta^2}{\Gamma^2} + \frac{\Gamma^2 \theta^4}{\Gamma^2} - \frac{\Gamma^2}{\Gamma^2} \right] + \frac{1}{2} \arctan^2 \Gamma \theta$$

A superposição dos eventos analisados são mostrados no diagrama de F com o ângulo de emissão normalizado $\theta/\Sigma E_\gamma$, fig. 2. Mostra a existência de uma 3ª região, que neste caso corresponde a um único evento de c-jato tipo Guaçú, cuja energia de repouso estimado é de $M_\gamma = 26 \text{ GeV}/c^2$.

O algoritmo construído apresenta mais sensibilidade na identificação dos diferentes tipos de interações nucleares que caracterizam o fenômeno de produção múltipla de mesons.

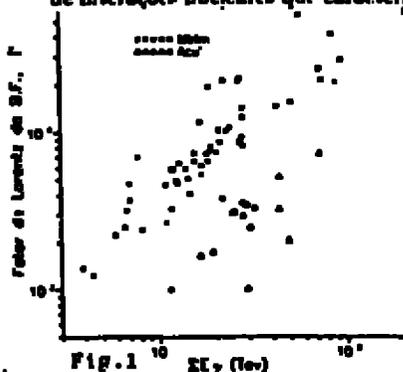


Fig. 1

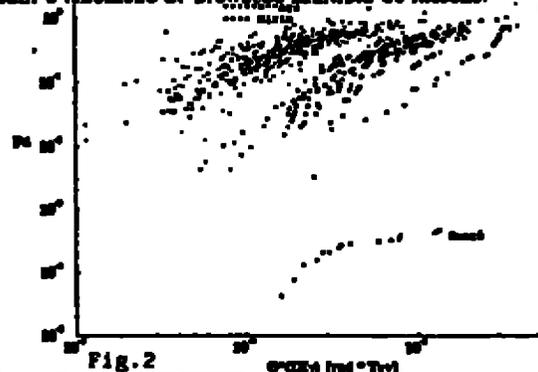


Fig. 2

**LIPATOV-LIKE POMERON AND GEOMETRICAL APPROACHES
TO ELASTIC HADRON SCATTERING**

Errol Gotsman (School of Physics and Astronomy, Tel Aviv University), Eugene Levin (Fermi National Accelerator Laboratory), Marcio José Menon (Instituto de Física 'Gleb Wataghin', Unicamp), Uzi Maor (Department of Physics, University of Illinois)

Blackening and expansion in pp and $p\bar{p}$ scattering are discussed in the framework of two different formalisms: (a) pure geometrical (eikonal) model, with energy dependent form factors and suitable parametrization for a non-contact quark-quark scattering amplitude; (b) hybrid eikonal model, which combines the hard Lipatov QCD Pomeron with the soft Pomeron and Regge terms. It is shown that both approaches predict a simultaneous increase in the central opacity and in the radius as function of energy in the ISR-SSC domain. Differences concerning pp and $p\bar{p}$ elastic scattering are also discussed.

ANÁLISE DE INELASTICIDADES PARCIAIS E TOTAL OBTIDAS DE DADOS DE REAÇÕES INCLUSIVAS. José Bellandi Filho, Roberto José Maria Covolan, Cesar Gustavo Silveira da Costa, José Montanha Neto, Luiz Martins Mundim Filho - IFGW/UNICAMP. A inelasticidade é usualmente definida como a fração da energia usada na produção múltipla de partículas em uma colisão hádron-hádron.

Tanto em física de raios cósmicos como de aceleradores, uma ampla gama de modelos de interações hadrônicas dependem fortemente desse parâmetro e de seu comportamento com a energia, que até o presente momento continua em aberto.

Neste trabalho apresentamos uma análise independente de modelo, a partir de dados experimentais de reações inclusivas do tipo $pp \rightarrow cX$ ($c = \pi^\pm, K^\pm$ e p^\pm), da qual procuramos extrair as inelasticidades parciais para pions, kaons e (anti)protons. A partir de considerações fenomenológicas a respeito das contribuições de outros mésons e bárions obtivemos as inelasticidades parciais e total, sendo que esta última apresenta um comportamento crescente com a energia. A inelasticidade total assim obtida é comparada com os resultados de modelos, tais como modelo estatístico, minijet, KNP (baseado em QCD), e com estimativas de inelasticidade obtidas a partir de dados experimentais de fluxo nucleônico e livre caminho médio de absorção medidos nos experimentos Akeno e Fly's Eye.

**THE ENERGIES OF BARYON STATES(INCLUDING ALL RESONANCES) - Mário Everaldo de Souza,
Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Física.**

It is considered that quarks are composed of prequarks which are true elementary particles. Prequarks are supposed to interact via a new interaction called super strong interaction. The strong and superstrong interactions, together, yield an effective potential well similar to a Lennard-Jones potential. About its minimum this potential is harmonic. Considering that quarks do not move at relativistic speeds we may just use Schrödinger equation with the harmonic potential. In this fashion we are able to find the energies(masses) of all baryons, including all known resonances). Comparing the calculated values to the experimental values we verify that the errors are in general below 5%. We are still able to predict the energies of many resonances yet to be found experimentally.

ESTUDO DO ACOPLAMENTO QUÁRTICO ENTRE OS BÓSONS DE GAUGE EM ANÉIS DE COLISÃO $e^+ e^-$.

Oscar J. P. Éboli-USP
Maurício B. Magro-USP
Pedro G. Mercadante-USP
Sérgio F. Novais-IFT

No modelo padrão das interações eletro-fracas, o acoplamento tríplice e quártico entre os bósons de gauge está completamente determinado pela simetria de gauge $SU(2)_L$. No entanto não possuímos evidências experimentais diretas destes acoplamentos.

Apresentaremos um estudo da produção de bósons de gauge em anéis de colisão $e^+ e^-$, operando no modo $\gamma\gamma$, devido a um processo de laser backscattering. Através das reações $\gamma\gamma \rightarrow W^+W^-Z(\gamma)$ podemos estudar os vértices tríplices e quárticos, notando possíveis desvios do modelo padrão. Consideramos desvios vindo apenas do vértice quártico (o LEP II possivelmente obterá dados sobre os vértices tríplices) utilizando lagrangianas efetivas de dimensão 6, obedecendo a uma invariância global de $SU(2)_L$ e uma invariância de gauge em $U(1)$.

Fizemos a simulação usando Monte Carlo, obtendo limites de observação nas constantes de acoplamentos anômalos considerando um desvio de 3σ . Apresentaremos também algumas distribuições em variáveis cinemáticas relevantes.

PAINÉIS

Fenomenologia

**CORREÇÕES RADIATIVAS NO MODELO PADRÃO E O
CÁLCULO DAS VARIÁVEIS S, T e U EM BUSCA DE UMA
NOVA FÍSICA.**

**Autores: Adriana Brunstein, José Kenichi Misukoshi, Paulo Sérgio
Rodrigues da Silva, Sérgio Morais Litti - IFUSP**

Tem-se verificado a necessidade das correções radiativas à ad-
quação dos parâmetros físicos, advindos do Modelo Padrão, com
quantidades experimentalmente mensuráveis.

Uma nova física deverá se manifestar na forma de pequenos des-
vios do Modelo Padrão, os quais podem ser computados por meio
das variáveis S, T e U, diretamente relacionadas às auto-energias
dos bósons vetoriais.

Estudou-se os vínculos oriundos de S, T e U sobre operadores
de dimensão 6, invariantes por $SU(2)_L \otimes U(1)_Y$, os quais contém
bósons de gauge e férmions.

PARÂMETROS DE BAIXAS ENERGIAS DO ESPALHAMENTO πN

J. Sá Borges () e F.R. Simão (CBPF).

A teoria de perturbação quirial (ChPT) é um método que permite determinar parâmetros de baixas energias de processos envolvendo mesons a partir da expansão das funções de Green da QCD em potências dos momenta dos quarks e de suas massas.

Este método foi usado por Gasser e Leutwyller para descrever a interação de pions e kaons. Como o resultado por eles obtido coincide em ordem zero com o da álgebra de correntes e como as correções de ordem mais alta, feitas por cálculo de "loop", introduzem parte imaginária nas amplitudes, decidimos comparar seus resultados com os obtidos no contexto de nosso programa de unitarização .

Este programa consiste em, partindo dos resultados da álgebra de correntes, que dão amplitudes reais, introduzir correções de unitaridade por relações de dispersão .

O resultado destas comparações foi publicado no Phys. Lett. B 262 pg 320, 1991 e nas Notas de Física 14/93 do CBPF.

Gasser estendeu as aplicações do método da ChPT para a interação πN . Este trabalho ainda não está completo, pois ele não tem como fixar os parâmetros da teoria efetiva que usa. Estamos calculando, dentro do quadro de unitarização da álgebra de correntes, as defasagens de baixas energias deste processo. Com dois parâmetros apenas nos foi possível reproduzir resultados experimentais que incluem a ressonância Δ e a Roper. Há alguns detalhes que devem ser ainda elaborados para que a comparação com o método ChPT fique completa.

UMA APLICAÇÃO DO MODELO DE POMERON DIPOLAR AO ESPALHAMENTO ELÁSTICO PION-PROTON. Roberto José Maria Covolan, Erica Emilia Leite, José Montanha Neto, Mara Senghi Soares - IFGW/UNICAMP. O modelo de Pomeron Dipolar, uma das variantes que aparece na teoria de polos de Regge, implica de forma natural em um crescimento assintótico para a seção de choque total tipo $\sigma_{tot} \simeq \ln s$ sempre que sua trajetória seja crítica ($\alpha_0 = 1$). Neste trabalho fazemos uma aplicação do referido modelo ao espalhamento elástico pïon-prïton descrevendo grandezas como seções de choque total e diferencial e a razão ρ entre a parte real e a parte imaginária da amplitude de espalhamento. Discutimos também em que medida os dados experimentais disponíveis atualmente indicam a necessidade de se adotar uma trajetória supercrítica ($\alpha_0 > 1$) e fazemos uma análise comparativa com o caso das reações elásticas pp e $p\bar{p}$.

Simulação para Detecção de Bosons de Higgs Supersimétricos

Thais Lorena Lungov

Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Tenho trabalhado fazendo simulação para detecção de bosons de Higgs dentro do MSSM, usando para isso os pacotes Monte Carlo Isajet 7.0 e Pythia 5.6. Vou apresentar alguns resultados obtidos nesse trabalho, tanto no que diz respeito ao *signature* desses higgises, com seu *background*.

O Isajet 7.0 é uma ampliação das versões anteriores desse programa desenvolvida especialmente para incorporar o Modelo Supersimétrico Mínimo.

Nesse modelo há cinco bosons de spin zero no setor de Higgs: um escalar neutro leve h_0 , um escalar neutro pesado H_0 , um pseudo-escalar neutro A_0 , e um par de escalares carregados, H^\pm .

Meu trabalho lida principalmente com os decaimentos dos bosons h_0 e H_0 .

FUNÇÃO DE ONDA COM TRÊS CONFIGURAÇÕES
NO MODELO DE DIQUARK PARA BÁRIONS DE
SPIN 1/2 NA ONDA S

W. S. Carvalho, A.C.B. Antunes -UFRI-IF

Calculamos o espectro de massa dos bárions de spin 1/2 na onda S. Para tal trabalho utilizamos o modelo de diquark. Resolvendo, por um método variacional, a equação de Schrödinger com correções relativísticas dependentes de spin e um potencial fenomenológico de interação, obtemos as massas dos diquarks (estados ligados de dois quark) escalares (spin 0) e vetoriais (spin 1). Da interação destes diquarks com um terceiro quark forma-se os bárions de spin 1/2. O modelo de diquark permite três configurações de massas diferentes para o mesmo bárion. Utilizamos uma função de onda no modelo de diquark, na qual há contribuição das três configurações no cálculo final de massa.

Comunicações Oraís
Teoria de Campos

**TEORIA DE CORDAS EM
CAMPOS DE FUNDO DEGENERADOS**

**- Luis A. Cabral e Victor O. Rivelles -
Instituto de Física - Universidade de São Paulo
Caixa Postal 20516
01498-970 São Paulo - SP**

Uma das propriedades da formulação da gravitação em termos de tetradas é a possibilidade de se formular a teoria no caso em que a tetrada é degenerada. Isto é possível pelo fato da ação e as equações de movimento serem bem definidas mesmo no caso da tetrada ser degenerada. Ao considerarmos a teoria de cordas num campo de fundo gravitacional e encontrarmos soluções não-perturbativas, vemos que as soluções não-estáticas são também degeneradas. Tais soluções são permitidas porque a ação e as equações de movimento, incluindo os vínculos, são também bem definidas no caso do background ser degenerado. Estudamos o formalismo Hamiltoniano da teoria e a modificação na álgebra dos vínculos e comparamos ao caso do background não-degenerado.

ORTHOGONALITY BETWEEN SCALES AND WAVELETS IN A REPRESENTATION FOR CORRELATION FUNCTIONS OF SOME LATTICE SCALAR MODELS. Emmanuel Pereira, Michael O'Carroll.
Dep. Física, Universidade Federal de Minas Gerais.

Exact formulas (not only asymptotic approximations) for the correlation functions of lattice scalar field models in Z^d , $d \geq 3$, such as the dipole gas and anharmonic crystal are derived in terms of the effective action generated after n applications of the block renormalization group transformation. Utilizing the orthogonality between different momentum scales (relations due to the wavelets implicit in the structure of the block renormalization group transformation) the formulas are quite simple, isolate the dominant term, and, in the thermodynamic and $n \rightarrow \infty$ limits, reduce the analysis to local estimates of the effective action. Basing on a large-small field analysis, the two point function is determined and it is shown how to extend the results to general correlations. The terms giving the correct long distance behavior and the subdominant contributions are separated in the correlation functions, which are determined only by the limit of field derivatives of the effective action at zero field and by a sequence of wavefunction renormalization constants. The long distance behavior for the correlations confirms existing results, but the error term is smaller (i.e., we have a better control of the correction to the terms associated to the massless Gaussian theory). The results proved here show the usefulness of the "orthogonality of scales" property for the study of correlation functions.

TEORIA DE CORDAS EM BACKGROUNDS COM TENSOR ANTI-SIMÉTRICO

- Luiz O. Buffon, Octávio A. Mattos e Victor O. Rivelles -
 Instituto de Física - Universidade de São Paulo
 Caixa Postal 20516
 01498-970 São Paulo - SP

Cordas bosônicas fechadas na presença de campos gravitacionais de fundo admitem soluções exatas do tipo left-movers (LM) $\partial_+ X^\mu = 0$ ou right-movers (RM) $\partial_- X^\mu = 0$, qualquer que seja a métrica do campo de fundo. Entretanto, quando o gauge do cone-de-luz (GCL) $X^+ = p^+ \tau$ é fixado, estas soluções não são mais válidas para todos os campos de fundo. Neste caso, as equações de movimento e os vínculos da corda passam a determinar uma classe de métricas compatíveis com essas soluções. Essa classe compreende uma métrica estática e algumas métricas degeneradas.

Pretendemos apresentar uma extensão deste procedimento quando incluímos no background o campo tensorial anti-simétrico ($B_{\mu\nu}$). Neste caso as soluções LM e RM novamente independem do background. Fixando o GCL, obtemos duas equações de movimento para as coordenadas X^- e X^i e uma equação de vínculo. As componentes do tensor $B_{\mu\nu}$ afetam somente as equações de movimento, não aparecendo no vínculo. A partir destas três equações, obtemos uma classe de backgrounds compatíveis com o movimento da corda. Encontramos uma solução estática para a métrica e não estática para $B_{\mu\nu}$, mas por uma transformação de gauge em $B_{\mu\nu}$, obtemos um background totalmente estático. Além disso, temos outras soluções não estáticas nas quais a métrica é degenerada.

O PAPEL DA DESORDEM NO EFEITO HALL QUÂNTICO: UMA VISÃO CRÍTICA. Ricardo Moritz Cavalcanti e Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho, Depto. de Física, PUC/RJ.

Um dos ingredientes básicos da explicação usual do efeito Hall quântico inteiro (EHQI)¹ é — além da bidimensionalidade do sistema — a existência de um certo grau de desordem, que se manifesta pela presença de impurezas e imperfeições nas amostras em que se observa o fenômeno. Tal explicação parte da hipótese de que a desordem produz um espectro de energia composto de bandas de estados estendidos separadas por bandas de estados localizados (também conhecidas como “gaps” de mobilidade). Assim, um platô na condutividade Hall σ_H corresponde à situação em que o potencial químico do sistema se encontra num “gap” de mobilidade. Esta também seria a razão pela qual a condutividade longitudinal σ_L se anula quando σ_H forma um platô.

Apesar de descrever corretamente a fenomenologia básica do EHQI, a hipótese acima nunca foi demonstrada de maneira satisfatória. Nosso trabalho consiste numa crítica a esta hipótese. Através de um formalismo de supercampos², a média sobre a desordem da condutividade Hall pode ser mapeada numa teoria de campos supersimétrica, na qual o termo de interação depende da distribuição de probabilidades do potencial aleatório. Neste contexto, argumentamos que a média sobre a desordem de σ_H é incapaz de distinguir entre a parte localizada e a parte estendida do espectro. Além disso, admitindo que, no limite de desordem fraca (ou campo magnético forte), a mistura entre diferentes níveis de Landau é desprezível, mostramos que σ_H é aproximadamente proporcional a n/B e, portanto, não apresenta uma estrutura de platôs (n é a densidade do gás de elétrons e B é o campo magnético). O mesmo resultado vale, sem aproximações, no caso em que a desordem satisfaz uma distribuição Lorentziana. Finalmente, apresentamos um mecanismo para os platôs na condutividade Hall que não requer a existência de desordem para funcionar.

¹R. E. Prange, in: *The Quantum Hall Effect*, R. E. Prange and S. M. Girvin, eds. (Springer-Verlag, New York, 1987), pp. 1-35, 69-99.

²E. Brézin, D. J. Gross and C. Itzykson, Nucl. Phys. B 235, 24 (1984).

RIGOROUS RESULTS FOR THE ONE-DIMENSIONAL FERMION LIQUID AT ZERO TEMPERATURE

Aldo Procacci: Universidade Federal de Minas Gerais

Giuseppe Benfatto: Università di Roma "Tor Vergata"

Giovanni Gallavotti and Benedetto Scoppola: Università di Roma "La Sapienza"

We use renormalization group (RG) methods to study a system of spinless fermions in one spatial dimension interacting through a small range pair potential at zero temperature. Our RG shows that perturbation theory around the free system is inconsistent, in the sense that large orders tend to be more important than smaller ones.

In order to solve this inconsistency, we devise an anomalous scaling procedure. As a result of this procedure, we obtain a new perturbation theory, which can be shown to be consistent. The new fixed point around which we are expanding is dependent on the initial interaction, so that we really have a line of non-trivial fixed points. As a consequence of this non-triviality, there is a breakdown of the Fermi surface identical to the one in the exactly solvable Luttinger model [1]; i.e., the discontinuity of the occupation numbers at the Fermi surface disappears and we obtain a non-Landau Fermi liquid.

It is also shown that the anomalous scaling perturbation theory is convergent for small enough couplings.

[1] D. Mattis and E. Lieb: Exact solution of a many fermion system and its associated boson field, *J. Math. Phys.* 6: 304 (1965).

58/12:10

BUBBLES AND KINKS OF THE ϕ^6 THEORY IN 1+1 DIMENSIONS.

Vera L.V. Baltar, Departamento de Física, Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro e Luis Masperi, Centro Atómico Bariloche e Instituto Balseiro 8400 S.C. Bariloche, Argentina.

The real scalar field in 1 + 1 dimensions with quartic and sextic self interaction has a static classical solution of the bubble type which together with the kinks has been shown to determine the phase diagram of the lattice quantum version of the model. The bubble type solution is classically unstable.

We study these excitations by means of analytical and numerical techniques (hybrid Monte Carlo simulations) and discuss stabilization quantum effects.

5#/16:00

**REDUCTION OF COUPLING CONSTANTS OF
NON-RENORMALIZABLE MODELS AND CHIRAL FIELD THEORY**

Luis Alberto Wills Toro (CBPF)

We study effects of non-renormalizability introduced in a renormalizable model by interaction vertices of naive dimension greater than four. We derive partial differential equations which are relevant for the variation of the parameters of the model. These equations correspond to the renormalization group and Callan-Symanzik equations when the non-renormalizable interactions are turned off. The method of reduction of couplings allows for a classification of these parameters and stability considerations. The relation among the models depending on a finite number of physical independent parameters and effective models is discussed. Chiral models are considered from this point of view and possible relations among their coupling constants are discussed.

5^a/16:20

A ÁLGEBRA DE CARGAS NÃO-LOCAIS EM MODELOS SIGMA NÃO-LINEARES

E. Abdalla¹, M.C.B. Abdalla², J.C. Brunelli² e A. Zadra¹

¹ Instituto de Física da Universidade de São Paulo,
Departamento de Física Matemática, Caixa Postal 20516,
CEP 01498-970; São Paulo, SP, Brasil

² Instituto de Física Teórica, Universidade Estadual Paulista,
Rua Pamplona 145, CEP 01405-900, São Paulo, SP, Brasil

Resumo

Derivamos a álgebra de Dirac satisfecita pelo conjunto de cargas não-locais em modelos sigma não-lineares. Parte dos cálculos é explicitado para o grupo de simetria $O(N)$. A álgebra resultante corresponde a uma deformação cúbica da álgebra de Kac-Moody. Em todos os parênteses de Dirac verifica-se a presença de termos de ordem máxima somente, definindo assim uma álgebra saturada. Generalizamos os resultados para o caso em que um termo de Wess-Zumino é adicionado; a álgebra obtida é semelhante à anterior, contendo apenas uma correção (calculável) de uma ordem inferior (uma sub-saturação).

5*/16:40

Matriz de espalhamento para teorias de Toda afins "non-simply laced"

Mostramos para o exemplo específico da álgebra $g_2^{(2)} = d_4^{(3)}$, que é "non-simply laced", a exequibilidade do programa de matriz S que funciona para álgebras "simply laced". Esta afirmação contradiz frontalmente a sabedoria convencional.

6^a/10:00

O MODELO DE FLOREANINI-JACKIW REVISITADO

E.P. Devecchi e H.O. Girotti

Instituto de Física-UFRGS

Estudamos a aparente liberdade de gauge do modelo de bósons quirais bidimensionais de Floreanini-Jackiw. Apresentamos a teoria num segmento fechado o que nos permite analisar o modelo na versão discretizada e com diferentes condições de contorno. A discretização revela com clareza a verdadeira estrutura vincular do modelo e sua dinâmica fundamental.

6ª/10:20

CAUSALIDADE E AS ESTRUTURAS DO ESPAÇO-TEMPO. MANOELITO MARTINS DE SOUZA. UFES

As conexões entre as estruturas geométricas do espaço-tempo e o Princípio da causalidade, como está implícito nas soluções retardadas de Lienard-Wiechert são discutidas. Mostra-se que o espaço-tempo de Minkowski não atende completamente às exigências de preservação da causalidade e que é necessária uma estrutura mais complexa de congruências e foliações. Estas congruências são a arena apropriada para a descrição de campos, sua evolução e suas interações elementares. Estas estruturas proíbem flutuações de vácuo e correções radiativas, produzindo um formalismo sem divergências e que geram teorias de campos (massivos ou não) em (3+1) dimensões com propagadores lineais e conformalmente invariantes. Com a integração completa das variáveis associadas aos vínculos, que descrevem as estruturas do espaço-tempo, os formalismos usuais (clássicos e quânticos) são recuperados como formalismos de valores médios ou efetivos. Até mesmo as singularidades clássicas associadas às posições das fontes são excluídas. A dependência do campo com a distância espacial à sua fonte só aparece nos valores médios obtidos com a integração dos vínculos. A energia de uma carga puntiforme clássica é finita. Singularidades (infinitos) de campo ficam desprovidas de significado físico, tornando-se apenas uma indicação do caráter não fundamental do formalismo usado. Massa é uma consequência do caráter não abeliano dos campos e o espectro de massa é determinado inteiramente pela simetria e explicitado pela diagonalização da matriz de vínculos, sem Higgs ou quaisquer outros campos, mecanismos, ou estruturas extras. Esta dependência das massas nos vínculos que definem as estruturas de espaço-tempo sugere fortemente porque não deve haver mais que 3 gerações de campos elementares: 3 é o grau de liberdade destes vínculos (é a dimensão do espaço físico). Há uma grande simplificação nos processos de quantização, mesmos para campos vetoriais sem massa; a condição de Lorentz é implementada ao nível de operadores, sem perda de localidade e sem estados de norma negativa.

6^a/10:40

POLOS 'ESPÚRIOS' COVARIANTIZADOS NO GAUGE DO CONE DE LUZ

A.T.Suzuki,
Instituto de Física Teórica, IFT-UNESP
Rua Pamplona, 145 - SP

We present an approach to evaluate one-loop light-cone integrals in which causality is embedded in the vector boson propagator * through a trick we call covariantization of the gauge-dependent pole. This trick naturally takes care of the causality issue in the vector boson propagator, since this covariantization is nothing more than a clever manner to match the signs of the covariant and gauge-dependent poles. Explicit in this covariantization of the gauge-dependent pole is the assumption that the energy of the field quanta does not vanish, i.e., k^0 -variable $\neq 0$. This can be easily understood remembering that field quanta are always interpreted "à la" Feynman according to their negative- (positive-) frequency sectors.

**BOSONS QUIRAIS COMO SOLUÇÕES DA EQUAÇÃO MESTRA
DO MÉTODO BV PARA TEORIAS DE CALIBRE BIDIMENSIONAIS**

Nelson R. F. Braga and Hugo Montani

Instituto de Física
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rio de Janeiro 21945 Caixa Postal 68.528
Brasil

Resumo

Construímos termos de Wess-Zumino quirais como soluções da equação mestra do método Batalin-Vilkovisky para teorias de calibre anômalas em duas dimensões, considerando um espaço estendido de campos e anticampos no qual graus de liberdade adicionais são introduzidos, de forma a tornar possível a representação das contribuições quânticas à equação mestra na forma local. Analisamos os casos Abelianos e não Abelianos, calculando em ambos os casos o gerador BRST de forma a mostrar a equivalência física entre as soluções quirais e não quirais da equação mestra.

A TEORIA ELETROMAGNÉTICA CLÁSSICA QUE CORRESPONDE A ELETRODINÂMICA QUÂNTICA BIDIMENSIONAL DE CAMPOS DE SPIN 1/2 SEM MASSA.

Carlos A.P.Galvão, Instituto de Física, Universidade de Brasília.
Juan Alberto Higuero, IIT/ Instituto de Física/UFRJ.

Analisamos a teoria eletromagnética clássica correspondente à eletrodinâmica quântica bidimensional com spinores sem massa (modelo de Schwinger). A anomalia quiral é introduzida como uma propriedade das correntes, que no caso spinorial em duas dimensões são equivalentes por dualidade. Se mostra que a teoria clássica resultante é consistente.

GENERALIZAÇÃO DA ANOMALIA DE PONTO-ZERO

José Alexandre Nogueira
IFGW - UNICAMP
13083-970, Campinas, São Paulo
Brasil

Adolfo Maia Jr.
IMECC - UNICAMP
13081-970, Campinas, São Paulo
Brasil

Há algum tempo atrás E. Myers (*Phys. Rev. Lett* 59 (2), 165) mostrou que a energia do vácuo calculada via Potencial Efetivo não é sempre idêntica a Energia de Ponto Zero. A diferença entre estas energias, que denominaremos Anomalia de Ponto Zero (ZPA) segundo ele, vem de dependência de escala de sistema, ou melhor, é induzida pela renormalização da ação quadrática sob uma transformação de escala.

Neste trabalho generalizamos a definição de Z.P.A., mostrando como encontrá-la sem a necessidade de calcularmos explicitamente o potencial efetivo e a Energia de Ponto Zero.

Como resultado mais importante deste trabalho, mostramos que a anomalia não pode ser observada (medida) via força de Casimir. Este resultado é válido para qualquer espaço-tempo n -dimensional.

O resultado de a Z.P.A. não ser observada vai de encontro aos resultados de um trabalho anterior nosso apresentado por nós no VII Simpósio Latino-Americano de Relatividade e Gravitação (VIII SILARG), onde mostramos explicitamente que para o caso particular de um campo real escalar sujeito a um potencial $V(\phi)$ entre placas de Casimir a Anomalia não é observável.

"Os Estados com Carga Topológica Não Trivial Associados à Eletrodinâmica Quântica"

Apresentamos uma generalização da Eletrodinâmica Quântica em termos do campo de gauge tensorial antissimétrico. Nesta formulação, a corrente topológica deste campo aparece como uma fonte para o campo eletromagnético e a carga topológica portanto atua fisicamente como uma carga elétrica. Os estados carregados da QED encontram-se no setor em que a carga topológica é idêntica à carga associada à matéria. A teoria do campo antissimétrico, entretanto, admite novos setores onde a carga topológica é mais geral. Estes setores não triviais, eletricamente carregados, contêm estados sem massa, ortogonais ao vácuo que são criados por um operador invariante de gauge e que podem ser interpretados como estados coerentes de fótons. Calculamos as funções de correlação destes estados na ausência de matéria. Os novos estados possuem uma métrica positiva definida e interagem com os estados carregados da QED da maneira usual. Argumentamos que, se estes novos setores associados à QED de fato ocorrem na natureza, então um campo eletromagnético de fundo extremamente intenso é necessário para a observação experimental dos mesmos. A ordem de magnitude para o limiar de intensidade é estimado.

**SOBRE A ELETRODINÂMICA QUÂNTICA EM 3D COM TERMOS DE CHERN-SIMMONS
E DE PODOLSKY**

Marcelo Hatista Holt e Alvaro de Souza Dutra

UNESP/Campus de Guaratinguetá - DFU

Nos últimos anos tem havido um grande interesse no estudo de teorias em 3 dimensões, principalmente devido à possibilidade de que os chamados supercondutores de alta temperatura possam ser descritos por modelos em três dimensões. Por outro lado, tem havido uma certo interesse no estudo de teorias cuja lagrangiana tenha termos com derivada de ordem superior. Este interesse se justifica pelo fato de que tais teorias podem amenizar as divergências ultravioleta. Gerando, por exemplo, a possibilidade de tais modelos poderem atenuar problemas de renormalizabilidade em teorias de gravitação.

Neste trabalho mostramos primeiramente que o modelo proposto pode ser mapeado em um outro, o qual não possui termos com derivadas de ordem superior. Em seguida realizamos a quantização de Dirac usual para teorias com derivadas ordinárias.

A densidade de lagrangiana do modelo é dada por

$$\mathcal{L} = -(a/4)F_{\mu\nu}F^{\mu\nu} + e \epsilon^{\mu\nu\rho} A_{\mu} \partial_{\nu} A_{\rho} + b \partial_{\mu} F^{\mu\lambda} \partial^{\lambda} F_{\nu\lambda}$$

onde a , b e e , são parâmetros arbitrários que nos permitem testar os vários limites da teoria. O propagador na representação de momentum pode ser escrito como

$$D_{\mu\nu}(k) = \left[\bar{\theta} - (a - 2bk^2)^2 k^2 \right]^{-1} \left\{ (a - 2bk^2) g_{\mu\nu} + [(a-1)(a - 2bk^2) - a \bar{\theta}/k^2] k_{\mu} k_{\nu} / k^2 - i \bar{\theta} \epsilon_{\mu\nu\theta} k^{\theta} / k^2 \right\},$$

onde $\bar{\theta}$ é definido como 2θ . Podemos ver da expressão acima, que o propagador possui polos massivos, os quais podem variar em número de acordo com a escolha dos parâmetros. Para fazer a quantização de Dirac, reescrevemos a densidade de lagrangiana acima como

$$\mathcal{L} = -(a/4)F_{\mu\nu}F^{\mu\nu} + e \epsilon^{\mu\nu\rho} A_{\mu} \partial_{\nu} A_{\rho} - B_{\mu} B^{\mu} / 2 - \sqrt{b/2} B_{\mu\nu} F^{\mu\nu}$$

onde $B_{\mu\nu}$ é o "field strenght" associado ao campo auxiliar B_{μ} . Sendo esta uma teoria de gauge, aparecem dois vínculos de primeira classe obtidos a partir da hamiltoniana canônica correspondente,

$$\Omega_1 = \pi_0^A, \quad \Omega_2 = \partial_1 \pi_1^A + e \epsilon^{12} \partial_1 A_2$$

Torna-se então necessário fazer uma fixação de calibre de modo a obtermos os parênteses de Dirac. Esta fixação de calibre é feita impondo-se dois novos vínculos primários,

$$\tilde{\Omega}_1 = A_0, \quad \tilde{\Omega}_2 = \partial_1 A_1 + k \epsilon^{12} \partial_1 \pi_1^A$$

onde k é um parâmetro arbitrário de gauge. feito isto aplicamos normalmente o algoritmo de Dirac, obtendo a hamiltoniana reduzida e os parênteses correspondentes ao modelo neste gauge, e discutimos os resultados.

SOBRE O MÉTODO DE SCHWINGER PARA OBTER O EFEITO CASIMIR

Carlos Farina de Souza (UFRJ), Marcus Venicius Cougo Pinto (UFRJ)
e Antonio Seguí Santonin (Universidade de Zaragoza, Espanha)

Em publicação recente Julian Schwinger [*Lett. Math. Phys.* 24, 59 (1992)] obteve o efeito Casimir, para um campo escalar sem massa entre placas condutoras planas e paralelas, a partir de uma fórmula para a ação efetiva que ele mesmo havia deduzido há 40 anos [*Phys. Rev.* 82, 664 (1951)] para aplicar na eletrodinâmica quântica, a saber:

$$W^{(1)}(\epsilon_0) = -\frac{i}{2} \int_{\epsilon_0}^{\infty} \frac{ds}{s} \text{Tr} e^{-isH} + \text{constante},$$

onde ϵ_0 é um parâmetro de regularização e H é o operador de evolução no tempo próprio. Neste esquema de regularização a ação efetiva por unidade de tempo dá a energia de Casimir somada a dois termos divergentes, explicitados pelo uso de uma interessante identidade publicada por Poisson em 1823. A subtração dos dois termos leva então ao resultado esperado. No presente trabalho mostramos que por meio de outra regularização:

$$W^{(1)}(\nu) = -\frac{i}{2} \int_0^{\infty} \frac{ds}{s} s^{\nu} \text{Tr} e^{-isH},$$

onde ν é o novo parâmetro de regularização, o método de Schwinger pode ser extraordinariamente simplificado: o uso da fórmula de Poisson é substituído por uma simples extensão analítica das funções envolvidas e o resultado final é obtido de imediato, sem necessidade de qualquer subtração de termos divergentes.

6^a/16:40

"Alguns Resultados sobre a Expansão Assintótica do Heat Kernel"

Adolfo P.C. Malbouisson

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF/CNPq

Mostramos que sob algumas condições simples, o resto da expansão assintótica truncada para o Heat Kernel, desenvolvida anteriormente por nós, tem a forma requerida para ser Borel somável, se N , o número de termos da truncação é suficientemente grande.

Ademais, com o uso de nossa técnica baseada em transformadas de Mellin para a expansão do Heat Kernel, é possível mostrar diretamente a não-existência de uma grande classe de anomalias (incluindo a anomalia axial) em espaços compactos de dimensão ímpar, o que não é possível com o ansatz de de Witt.

Teoria Causal na Eletrodinâmica Quântica em Três Dimensões

G. Scharf,

Institut für Theoretische Physik der Universität Zürich, Switzerland

W. F. Wreszinski,

Instituto de Física, Universidade de São Paulo

B. M. Pimentel e J. L. Tomazelli

Instituto de Física Teórica, UNESP

Neste trabalho apresentamos o método de Epstein e Glaser para a construção indutiva da matriz S na QED, ordem a ordem em teoria de perturbação, respeitando causalidade e invariância translacional. No espaço dos momentos, causalidade implica em relações de dispersão para gráficos de "loop" e, se levada corretamente em conta, a teoria torna-se livre de divergências ultra-violeta.

Nesse mesmo contexto, mostramos que a QED em $(2+1)$ dimensões é uma teoria bem definida perturbativamente e livre de ambigüidades no que se refere à geração dinâmica de massa para o bóson de gauge.

Quantum Tunneling and Chaotic Dynamics

O. Bohigas ^{a,b}, D. Boussé^c, R. Eydio de Carvalho^a and V. Marvulle^{b*}

^a Division de Physique Théorique, Institut de Physique Nucléaire,
F-91406 Orsay Cedex, France

^b Wissenschaftskolleg zu Berlin

Wallotstraße 19, D-1000 Berlin 33, Germany

^c Laboratoire de Physique Théorique, CRN Strasbourg,
67037 Strasbourg, France

Abstract

We investigate the effect of the structure of a mixed (regular and chaotic) phase-space on the process of tunneling. This is done by studying the way in which classical transport in phase-space affects the energy splitting of quasidegenerate levels of the spectrum of the Laplacian on an annular domain bounded by two non-concentric circles. The tunneling is increased as the transport through chaotic regions grows. The actual value of the energy splitting of a given doublet is very sensitive to its position in the energy spectrum as well as to its location in phase-space.

* Permanent address: Universidade Estadual Paulista, UNESP-IGCE, 13506-Rio Claro-SP, Brazil

^b Permanent address: EFEL-ICI, Av. BPS 1303, 37500- Itajuba-MG, Brazil

^c Unité de recherche des Universités Paris 11 et Paris 6 associée au C.N.R.S.

62/18:10

Fixed Point Action for Lattice Fermions

We discuss a new renormalization group transformation for lattice fermions that preserves the chiral symmetry. Its iteration drives free Wilson fermions to a chirally symmetric fixed point, where the No-Go theorem by Nielson and Ninomiya is circumvented due to non locality.

The same procedure applies to weakly self interacting lattice fermions - described by the Gross-Neveu model - to staggered fermions and to Stamatescu-Wu fermions.

Since it is the final goal to improve the scaling of lattice QCD, we also look for a combination with gauge fields. As a first step in this direction, we study the renormalization group of two dimensional lattice QED (Schwinger model).

**NOVAS TEORIAS DE CAMPOS ESCALARES EM
(1+1)-DIMENSÕES VIA MODOS ZEROS
SUPERSIMÉTRICOS**

R. de Lima Rodrigues

Departamento de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba,
Campus V, Cajazeiras-PB, 58.900-000, FAX(083)531.2147, E-mail cendfi76 @ brufpb

Construímos novos modelos de teorias de campos em $D=(1+1)$ a partir de configurações de energias finitas, estáticas, não-singulares e classicamente estáveis, $\phi_d(x)$. Tais soluções da equação de movimento são denominadas de sólitons, os quais podem estar em setores topologicamente estáveis (Balachandran, Marmo, Skagerstan e Stern, World Scientific, (1991); Weinberg, preprint IASSNS-HEP-92/13). Iniciando com uma teoria clássica de campos escalares, implementamos a solução geral associada a frequência não física dos modos zeros supersimétricos e encontramos novos modelos de auto-interação. O método geral consiste em se efetuar uma pequena flutuação em torno de uma solução estática ($\frac{d}{dt}\phi_d(x) = 0$) da equação de Euler-Lagrange para um campo escalar $\phi(x, t)$, isto é, $\phi(x, t) = \phi_d(x) + \eta(x, t)$. A parte de flutuação é expandida em termos dos modos normais $\eta(x, t) = \sum_n \epsilon_n \eta_n(x) e^{i\omega_n t}$, onde ϵ_n é escolhido de modo que $\eta_n(x)$ seja real (Balachandran et al (1992)). As "frequências" ω_n^2 são os autovalores associados às autofunções $\eta_n(x)$ que satisfazem a uma equação de estabilidade do tipo-Schrödinger, cujo Hamiltoniano pertence ao setor bosônico de um Hamiltoniano supersimétrico com SUSY $N=2$ (Witten, Nucl. Phys. B185, 513, (1981); Kulshreshtha, Liang e Müller-Kirsten, preprint KL-TH-92/4). Fazendo uma fatorização do setor fermiônico para a solução geral $\eta(x)$ do modo zero não físico, construímos um novo "companheiro supersimétrico" cujas "frequências" pertencem aos modos normais (Sukumar, J. Phys. A: Math. Gen. 18, 2917 (1985)). Ao determinarmos a dependência explícita de $\phi_d(x)$ podemos inferir do potencial do novo Hamiltoniano uma auto-interação, para o campo escalar correspondente. Esta técnica de duas transformações SUSY sucessivas pode ser aplicada para os potenciais abordados por Kulshreshtha et al (1992), a saber, o modelo de sine-Gordon, poço duplo, poço duplo invertido e o modelo sigma não-linear $O(3)$. Outra aplicação interessante ocorre quando consideramos o potencial de auto-interação correspondente ao da teoria auto-dual de Chern-Simmons. Nesta comunicação, mostraremos a aplicação para o kink do potencial de poço duplo, o qual tem dois vácuos não nulos e, por sua vez, apresenta uma quebra espontânea de simetria.

Sab/10:20

DO TRILINEAR COMMUTATION RELATIONS IN
QUANTUM MECHANICS ADMIT COORDINATE SPACE
REALIZATION IN THREE DIMENSIONS?

Jambunatha Jayaraman

Departamento de Física, Universidade Federal da Paraíba, Campus I.

João Pessoa (PB), 58.059.970. FAX (083)224 4496; E-mail cendf51@brufpb

In a publication under the same title Bhattacharya and Bhowmick (J. Math. Phys. **28**, 1290 (1987)) generalize the trilinear commutation relations involving coordinates and momenta introduced by Wigner (Phys. Rev. **77**, 711 (1950)) for one dimension to three dimensions and answer the title question in the negative. The purpose of the present work is to dispel away the misconception thereby created in the literature that in Schrödinger quantum mechanics there is no place for trilinear commutation relations in three dimensions. While observing that the trilinear commutation relations in question are identical to the set of relations introduced earlier by Green (Phys. Rev. **90**, 270 (1953)) for the creation and annihilation operators for a system of para-Bose oscillators, we demonstrate the existence of representations of these trilinear commutation relations admitted by a purely Schrödinger description of quantum mechanics. Specifically we construct in three dimensions a single set of para-Bose creation and annihilation operators for para-order three using only a coordinate space realization without recourse to the Pauli matrices. Extending our procedure for N identical particles in three dimensions we construct the Green components for the N individual para-Bose operators of order three associated with each particle employing all through only a purely Schrödinger realization and ensuring as well that these Green components mutually satisfy the required Green (anti-)commutation relations so that N para-Bose operators thus constructed satisfy collectively the trilinear commutation relations of Green. Our purely coordinate space formalism investigated here for the physical three dimensions can also be employed for arbitrary dimensions and the para-order of the para-Bose operators thus generated becomes equal to the number of space dimensions considered. Thus the hitherto unnoticed richness of the Schrödinger space representation to realize the trilinear para-Bose commutation relations has been focussed upon in this work.

NON-TRIVIAL TOPOLOGY AND THE CHIRAL SCHWINGER MODEL

Sebastião Alves Dias (CBPF) and Cesar Augusto Linhares (CTA/IEAv)

We analyze the chiral Schwinger model in non-trivial topological sectors, performing its complete bosonization. In order to do this, we propose a prescription for evaluating the fermion determinant in the presence of the zero modes, valid for non-hermitian Dirac operators, in general. By taking fermionic external sources into account in every step of the calculation, we discover a phase ambiguity which affects the effective action and can be used to render the result invariant with respect to particular choices of the topologically-charged background configuration. Consistency requirements on the bosonization procedure fix the phase ambiguity and determine a unique value for the Jackiw-Rajaraman regularization parameter in all sectors with non-zero topological charge. We thus find that non-trivial sectors have a null contribution to all fermionic correlation functions. Our method is also checked against the analogous results for the Schwinger model.

NÚMERO FERMIÔNICO FRACIONÁRIO NO EFEITO HALL QUÂNTICO INTEIRO

D. G. Barci and L. Moriconi

Departamento de Física,

Pontifícia Universidade Católica de Rio de Janeiro,

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

Resumo:

Investigamos, restringindo o espaço de Hilbert ao primeiro nível de Landau, o tunelamento entre as bordas de dois sistemas planares no efeito Hall quântico inteiro. Estabelecemos um mapeamento do Hamiltoniano microscópico do sistema para uma teoria de campos fermiônica em (1+1) dimensões e a partir disso mostramos que para uma certa classe de barreiras de tunelamento ocorre o fenômeno de número fermiônico fracionário. O modelo proposto foi comparado satisfatoriamente à uma análise numérica da equação de Schrödinger em duas dimensões.

NOTA SOBRE O MODELO DE MAXWELL-CHERN-SIMONS A TEMPERATURA FINITA (Maria Teresa Thomas (UFF)): Mostramos que o *Ansatz* proposto por Bernard e Gross et al. para a função de partição é invariante de gauge também no modelo de Maxwell-Chern-Simons embora a lagrangiana do modelo não o seja. Mostramos que a condição de contorno periódica para campos não-físicos representa uma particular escolha de gauge. Neste caso as transformações de gauge estão restritas a funções periódicas no intervalo $[0, \beta]$.

A Quantum Group Version of the Supersymmetric t-J Model

A. Forster¹ and M. Karowski²

¹Instituto de Física da UFRGS, Porto Alegre, Brasil

²Institut für Theoretische Physik, FU Berlin, Germany

Recently, the t-J model [1] has attracted great interest in connection with high- T_c superconductivity. The solution of this model, as well as the investigation of its algebraic properties can be found in refs. [2]. In this work an integrable quantum group deformation of the supersymmetric t-J model is introduced. Special boundary conditions lead to an $sp_q(2,1)$ invariant hamiltonian. A new approach to obtain such invariant models using Markov traces is proposed. This is motivated by the fact that in the theory of links the Markov trace is employed to build up invariant objects [3]. To solve the model a generalized nested algebraic Bethe ansatz is constructed and the Bethe ansatz equations are obtained. The underlying quantum group structure is also investigated. We found that a deformation of the "graded" Lie algebra $sp(2,1)$ follows from the Yang Baxter algebra in a special limit. Finally, we have proved that this model is $sp_q(2,1)$ quantum group invariant.

- [1] P.W. Anderson, *Science* **235** (1987) 1196;
F.C. Zhang and T.M. Rice, *Phys. Rev. B* **37** (1988) 3759.
- [2] P. Schlottmann, *Phys. Rev. B* **36** (1987) 5177;
P. Bares and G. Blatter, *Phys. Rev. Lett.* **64** (1990) 2567;
A. Forster and M. Karowski, *Nucl. Phys.* **B396** (1993) 611.
- [3] M. Wadati, T. Deguchi and Y. Akutusu, *Phys. Rep.* **180** (1989) 247.

PAINÉIS

Teoria de Campos

**TÍTULO : PRINCÍPIO DE EQUIVALÊNCIA RELACIONADO
COM A EQUACAO DE DIRAC NO ESPAÇO CURVO**

**AUTOR : CARLOS MERGULHÃO JÚNIOR
INSTITUIÇÃO : INSTITUTO DE FÍSICA - USP**

A equação de Dirac generalizada para o espaço curvo, via o acoplamento mínimo, é quadrada utilizando o método que Dirac utilizou para obter a sua equação . Pelo Princípio de Equivalência espera-se que esta equação quadrada quando escrita em coordenadas localmente inerciais recaia na equação usual de Klein-Gordon. Isto não ocorre em geral devido à presença do acoplamento spin-curvatura que é deduzido via interferometria em espaços curvos. Uma discussão é feita sobre isto de onde conclui-se que para restaurar este princípio no mundo dos léptons necessita-se realizar uma rotação específica das tetradas além da usual mudança para as coordenadas localmente inerciais. É mostrado que interações de curto alcance, como as interações fracas, acarretam esta não-aplicabilidade do Princípio de Equivalência na evolução dinâmica dos léptons em espaços curvos, relacionando isto com a discussão de Dicke sobre a possibilidade de dependência do ponto do espaço-tempo da constante de acoplamento da interação fraca.

ÁLGEBRA DE DIRAC DO MODELO DE SCHWINGER GENERALIZADO COM TERMO DE WESS-ZUMINO

A. de Souza Dutra e G.P. Natiriodi

Departamento de Física-Química - UNESP - Guaratinguetá

Recentemente, discutiu-se um modelo alternativo ao de Jackiw-Hajarian¹ que ficou conhecido como modelo de Schwinger generalizado, por apresentar acoplamentos *left* e *right*². Esse modelo foi discutido inicialmente no formalismo de operadores, embora outras técnicas já tenham sido aplicadas³. Aqui, procuramos discutir o modelo generalizado na versão invariante de gauge usando o procedimento de Dirac.

A Lagrangiana bosonizada do modelo, nesta versão invariante de gauge, é da forma

$$\mathcal{L}_B = \mathcal{L}_{MSG} + \mathcal{L}_{WZ} \quad (1)$$

onde,

$$\mathcal{L}_{MSG} = -\frac{1}{4} F_{\mu\nu} F^{\mu\nu} + \frac{1}{2} (\partial_\mu \phi)^2 - (g_+ e^{i\theta} + g_- e^{-i\theta}) (\partial_\mu \phi) A_\mu + \frac{1}{2} v^2 u A_\mu A_\mu \quad (2)$$

$$\mathcal{L}_{WZ} = \frac{1}{2} (a - (g_-)^2) (\partial_\mu \theta)^2 - e\theta [(a - (g_-)^2) \partial_\mu A^\mu - (g_+ g_- e^{i\theta}) \partial_\mu A^\mu] \quad (3)$$

sendo, $e_\pm = (e_R + e_L)/\sqrt{2} = eg_\pm$. No gauge $\partial_1 \theta = 0$ e com parâmetro $a > (g_-)^2$ temos as seguintes comutadoras não-nulas:

$$\begin{aligned} [A_1(x), \pi_1(y)]_{ET} &= i\delta(x_1 - y_1) \\ [\phi(x), \pi_\phi(y)]_{ET} &= i\delta(x_1 - y_1) \end{aligned} \quad (4)$$

Por outro lado, no limite $a = (g_-)^2$ temos que

$$\begin{aligned} [\phi(x), \pi_\phi(y)]_{ET} &= i\delta(x_1 - y_1) \\ [A_1(x), \pi_\phi(y)]_{ET} &= -i\delta(x_1 - y_1)/eg_- \\ [A_1(x), \phi(y)]_{ET} &= i\delta(x_1 - y_1)/eg_+ \end{aligned} \quad (5)$$

Os resultados (4-5), coincidem com os casos limites do modelo de Schwinger quiral², $g_+ = 1 = -g_-$. Existe, entretanto, uma discordância em relação aos resultados obtidos por Falek e Kinnier³. Até onde podemos perceber a fixação de gauge, no caso em que $a = (g_-)^2$, parece não ter sido realizada de maneira cuidadosa.

Este trabalho foi parcialmente financiado pelo CNPq e FAPESP.

1. R. Jackiw e R. Hajarian, Phys. Rev. Lett. 54 (1985) 1219.
2. M.S. Chanowitz, Phys. Lett. B171 (1986) 289; D. Boyanovsky, I. Schmidt e M.F.L. Goltermann, Ann. Phys. (NY) 185 (1988) 111.
3. N.K. Falek e G. Kinnier, Ann. Phys. (NY) 176 (1987) 330.

PARA UMA ÓTICA DE GLUONS.**Ruben Aldrovandi e Ana Lucia Barbosa****Instituto de Física Teórica**

Estudos preliminares para uma 'gluótica' ou ótica de gluons. O gluon encararia o próprio mar de gluons como um meio, interagindo com ele através de um índice de refração. A partir das equações de Yang-Mills escreve-se a equação de onda para o campo de gauge associado aos gluons. Pretende-se com a escolha de um gauge conveniente, identificar na equação de onda um índice de refração que será comparado com índices de refração associados a espaços com métricas refrativas. Examina-se dois espaços particulares, o esférico e o hiperbólico, que possuindo métricas refrativas descrevem respectivamente o confinamento e o não confinamento de partículas que percorrem geodésicas nesses espaços.

POLARONS ESTÁVEIS, INSTÁVEIS E METAESTÁVEIS, Eduardo Souza Fraga, Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho, Depto. de Física, PUC-Rio e Daniel Boyanovsky, Dept. of Physics, University of Pittsburgh.

Através de métodos semiclássicos, estudamos um sistema unidimensional de férmions e bósons interagentes, estando os últimos sujeitos a um potencial do tipo ϕ_s^2 , na fase quebrada, acoplado a uma corrente externa constante. Utilizando o método de espalhamento inverso, obtemos uma solução tipo polaron (kink + anti-kink) e analisamos sua estabilidade por meio de gráficos da energia em função da "largura" do polaron. As diversas possibilidades são definidas pela massa dos férmions e pela forma de ocupação dos estados discretos. Estes resultados têm como aplicação natural o estudo dos polímeros lineares.

**QUANTIZACAO SIMPLETICA PARA TEORIAS
COM DERIVADAS DE ORDEN SUPERIOR**

J. Barcelos-Nato e E. Vasquez
UERJ - Depto. de Fisica Teorica

Utilizamos o método simplético para quantizar uma teoria com campos escalares envolvendo termos com derivadas de ordem superior. Os resultados que obtivemos estão em concordância com o tratamento pelo método de Dirac para sistemas vinculados.

O TERMO DE "VESS-ZUJINO" PARA A GRAVITACAO MASSIVA

C. Holzaseck, J. G. Dargan e A. A. Moreira

Vamos considerar a ação de Einstein-Hilbert para a Gravitação, mais um termo massivo do tipo Proca, onde adotaremos o ponto de vista de uma expansão do campo métrico em torno de uma geometria do espaço plano, $g^{\mu\nu}(x) = \eta^{\mu\nu} - k h^{\mu\nu}(x)$.

Encontraremos o "termo de Vess-Zujino" numa forma local, o qual restaurará a simetria de gauge quebrada pelo termo de massa e examinaremos o limite de massa zero.

Symplectic induction and integrability.

F.J.VANHECKE, IF-FIT-UFRJ.

It was recently shown * that the BRST symmetry has a bosonic analogue, arising from symplectic induction. The symplectic manifold (M, ω_M) with a Poisson group action of G is extended to $M_{ext} = M \times (\text{Lie}(T^*G))^*$ and the group G to T^*G . The symplectic structure on M_{ext} is $\omega_{ext} = \omega_M \oplus \omega_{can}$, where ω_{can} is the canonical symplectic 2-form on $(\text{Lie}(T^*G))^* \simeq \text{Lie}(G)^* \oplus \text{Lie}(G)$. The group action of $T^*G \simeq G \times \text{Lie}(G)^*$ on M_{ext} is defined as the original G -action on the M factor, the adjoint action of G on $\text{Lie}(G)$ and the affine action of T^*G on $\text{Lie}(G)^*$. This group action on (M_{ext}, ω_{ext}) is Poisson and its momentum map includes in some sense both the usual BRST charge and the ghost number. We show that M_{ext} has another Poisson structure induced by the symplectic structure of M and the canonical Poisson structure on the dual of a Lie algebra. Furthermore there is another group action of T^*G which is the product of the original group action on M and the co-adjoint representation of T^*G on $\text{Lie}(T^*G)$. This group action is also Poisson. The Schouten bracket of the two Poisson structure does not vanish so that M_{ext} is not a Poisson-Nijenhuis manifold in the sense of Magri.

We analyze other possible extensions of (M, ω_M, G) using Weinstein's more general technique † to construct a symplectic manifold with Poisson group action out of a principal G -bundle $P \rightarrow X$ and (M, ω_M, G) . The relation with complete integrability via the Adler-Kostant-Symes procedure or via the Poisson-Nijenhuis structure is examined.

ref.

*: C.Duval et al., Ann.Phys.,206,1,1991.

†: A.Weinstein, Lett.Math.Phys.,2,417,1978.

ALGEBRA DE LIE ISOTÓPICA E DINAMICAS NÃO CANÔNICAS

Hebe Queiroz Plácido, Ademir E. Santana

Instituto de Física - Universidade Federal da Bahia
Campus de Ondina - 40.210-340 - Salvador - BA

Nos últimos anos, o estudo das estruturas algébricas de dinâmicas não canônicas tem sido desenvolvido consideravelmente, devido ao conceito de Álgebra de Lie Isotópica (ALI)⁽¹⁾. Em particular, as ALI's têm permitido formulações consistentes para sistemas com interações não locais (incluindo processos dissipativos), não hamiltonianas e não lineares.

Em recente trabalho⁽²⁾, estudamos um procedimento de quantização para dinâmicas não canônicas, estendendo o conceito de grupo a um parâmetro: a cada parâmetro do grupo está associado vários geradores (não somente um, como é usual).

Neste trabalho, partindo das condições físicas gerais tratadas na ref. (2), analisamos a estrutura algébrica de dinâmicas não canônicas empregando o conceito de ALI. Assim, considerando $\mathcal{L} = (\alpha, \beta, \gamma, \dots; [\dots]; \square)$ um conjunto de entes abstratos associados à variáveis dinâmicas de um sistema físico, mostramos que \mathcal{L} satisfaz a seguinte álgebra:

$$(\alpha, \omega) = 0 \quad (1)$$

$$(\alpha, (\beta, \gamma)) + (\gamma, (\beta, \omega)) + (\beta, (\alpha, \gamma)) = 0 \quad (2)$$

$$[\alpha_1, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n] = 0 \quad (3)$$

$$[\alpha_1, \dots, \alpha_{n-1}, [\beta_1, \dots, \beta_n]] + [\alpha_1, \dots, \alpha_{n-1}, \beta_1] \cdot \beta_2, \dots, \beta_n + \dots + [\beta_1, \dots, \beta_{n-1}, [\beta_n, \alpha_1, \dots, \alpha_{n-1}]] = 0 \quad (4)$$

$$[\alpha_1, \dots, \alpha_{n-1}, \beta_1 \square \beta_2] = [\alpha_1, \dots, \alpha_{n-1}, \beta_1] \square \beta_2 + \beta_1 \square [\alpha_1, \dots, \alpha_{n-1}, \beta_2] \quad (5)$$

com

$$(\alpha, \alpha_n) \equiv [\alpha_1, \dots, \alpha_n] \quad (6)$$

para quaisquer $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n \in \mathcal{L}$.

As eqs.(1)-(2) constituem uma ALI, sendo que a isotopia é caracterizada pela eq.(6). Como realizações de \mathcal{L} estudamos a estrutura algébrica da Mecânica de Nambu (Clássica e Quântica), da equação de Vlassov e do formalismo de Weyl-Wigner da Mecânica Quântica.

(1) R.M.Santilli; Algebras, Groups and Geometries, 8(1991)160.

A. Jannussis, R. Mignani, D. Skaltsas; Physica A, 197(1992)575.

(2) Hebe Q. Plácido, Rosa Bunchaft, Ademir E. Santana; Hadronic J., 15(1992)225

EXPRESSION ANALITICA PARA AS AUTO-ENERGIAS
DE UM OSCILADOR ANARMONICO*

H. Boschj Filho, A. de Souza Dutra e A. S. Castro
Campus de Guaratinguetá, Depto. de Física e Química, UNESP

Potenciais anarmônicos, como é notório, não possuem solução analítica. Entretanto, soluções analíticas particulares tem sido descobertas quando certas relações entre os parâmetros dos potenciais são mantidas. Esses potenciais são chamados de quase exatamente solúveis. Um desses potenciais é

$$V(x) = Ax^6 + Bx^2, \quad A > 0 \quad (1)$$

que possui solução analítica quando os parâmetros A e B, no sistema de unidades em que $\hbar=m=1$, obedecem à relação (1)

$$B = -(2A)^{3/2} \left(N + \frac{3}{4} \right) \quad (2)$$

onde N está relacionado com o número de níveis exatos de energia: $1+N/2$ níveis quando N é par e $(1+N)/2$ quando N é ímpar.

Buscamos obter uma expressão que forneça os auto-valores da energia do potencial (1) com parâmetros A e B arbitrários, usando as soluções analíticas. Para $0.01 < A < 100$ e $-180 < B < -0.1$ encontramos que a energia do n-ésimo estado excitado, para parâmetros arbitrários, é dada aproximadamente por

$$E_n = A^{3/4} \left[\alpha_n + \beta_n \frac{B}{\sqrt{A}} + \gamma_n \left(\frac{B}{\sqrt{A}} \right)^2 + \delta_n \left(\frac{B}{\sqrt{A}} \right)^3 \right] \quad (3)$$

onde

$$\begin{aligned} \alpha_n &= 0.23 + 9.0 n - 1.5 n^2 + 0.50 n^3 \\ \beta_n &= (-1.2 + 9.1 n - 4.9 n^2 + 0.10 n^3) \cdot 10^{-1} \\ \gamma_n &= (-11 - 3.1 n + 9.9 n^2 - 2.6 n^3) \cdot 10^{-2} \\ \delta_n &= (-1.8 - 2.0 n + 4.2 n^2 - 1.1 n^3) \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

A expressão acima fornece valores aproximados que estão em ótima concordância com os níveis obtidos analiticamente para $n \leq 3$. Nestes casos o erro foi inferior a 1%, exceto para $n = 2$ que apresentou um erro máximo inferior a 4%.

Estamos procurando estabelecer os limites sobre A, B e n além dos quais a Eq. (3) não apresenta uma boa aproximação para a determinação dos auto-estados de energia do potencial (1), e também estamos procurando uma expressão aproximada para a função de onda. Pretendemos ainda estender a abordagem adotada neste trabalho para outros potenciais anarmônicos com potência superior a sexta e também paridade ímpar.

* Trabalho parcialmente financiado pela FAPESP e pelo CNPq.

REFERENCIA:

(1) De Souza Dutra A e Boschj Filho H 1991 Phys. Rev. A44 4721. e referências contidas neste trabalho.

COMPORTAMENTO CRÍTICO PARA A ANOMALIA QUIRAL EM $T = \infty$

Henrique Boschi Filho* e Cláudio Witzensol†

*UNESP - Guaratinguá e †Instituto de Física - UFIL

Atualmente aceita-se que a anomalia quiral nas teorias de gauge não depende da temperatura. Este resultado foi mostrado pela primeira vez por Dolan e Jackiw [1] para o caso particular da eletrodinâmica quântica não massiva em $(1+1)$ dimensões e depois estendido para o caso não abeliano em dimensões arbitrárias [2].

Recentemente, este resultado foi reobtido pelo método de regularização do heat kernel a temperatura finita [3]. Curiosamente, sua expansão depende da temperatura inversa $\beta = T^{-1}$:

$$H_3(x, x; t) = H(x, x; t)S(\beta^2/t)$$

onde

$$S(\beta^2/t) = 1 + 2 \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \exp(-n^2 \beta^2/t)$$

sendo t o parâmetro de regularização, que vai a zero para obter-se a anomalia:

$$\mathcal{A}_3(x) = \lim_{t \rightarrow 0} \text{tr}[\gamma_5 H_3(x, x; t)] = (4\pi)^{-D} a_D(x)$$

onde tr indica o traço, $\gamma_5 = i\gamma_0\gamma_1 \dots \gamma_{D-1}$ são as matrizes de Dirac em $2D$ dimensões do espaço-tempo e $a(x)$ é o coeficiente de Seeley que determina a anomalia (em dimensões ímpares não existe anomalia quiral). Dessa forma a anomalia é independente de qualquer temperatura finita.

Entretanto, no limite em que $\beta = 0$, ou seja, $T = \infty$, a contribuição do termo $S(\beta^2/t)$ não é mais desprezível:

$$\lim_{\beta \rightarrow 0} S(\beta^2/t) = \lim_{m \rightarrow 0} \left[\frac{2}{\pi} \sqrt{m} \ln \left(\frac{4}{\sqrt{m}} \right) \right]^{1/2} = 0$$

Com isto, a anomalia quiral não mais é um invariante termodinâmico. De fato este se trata de um caso crítico implicando no cancelamento da anomalia quiral:

$$\mathcal{A}_{T=0}(x) = 0.$$

Para concluir vamos mencionar que um comportamento análogo ocorre para o modelo de Ising unidimensional, cujo ponto crítico se situa no infinito.

Referências

1. J. Dolan e R. Jackiw, Phys. Rev. D **9** (1974) 320.
2. H. Itoyama e A.H. Mueller, Nucl. Phys. B **218** (1983) 349.
3. H. Boschi-Filho, C.P. Natividade e C. Farina, Phys. Rev. D **45** (1992) 586.

SIMETRIA DINÂMICA DE POTENCIAIS CONDICIONALMENTE EXATOS

Alvaro de Souza Dutra e Henrique Buschi Filho

UNESP/Campus de Guaratinguetá - INO

Recentemente foi descoberta uma nova classe de potenciais, cuja equação de Schrödinger pode ser resolvida exatamente, com a obtenção de todos os níveis de energia, desde que alguns dos parâmetros do potencial tenha um valor fixo, enquanto os demais parâmetros permanecem livres [1]. Por exemplo

$$V_1(r) = A r^{-1} + B r^{-1/2} + g_1 r^{-2},$$

e também

$$V_2(r) = A r^{2/3} + B r^{-2/3} + g_2 r^{-2},$$

onde A e B são parâmetros arbitrários, mas g_1 e g_2 devem ser fixados respectivamente em $-3\hbar^2/32\mu$ e $-5\hbar^2/72\mu$, com μ sendo a massa reduzida do sistema.

Por outro lado vários potenciais exatamente solúveis como o oscilador harmônico, o potencial Coulombiano (ambos incluindo barreira centrífuga) e o potencial de Morse, são descritos pela álgebra de Lie $so(2,1)$, cujos geradores são [2]

$$T_1 = \omega_2 r^{2-j} d^2/dr^2 + \omega_1 r^{1-j} d/dr + \omega_0 r^{-j},$$

$$T_2 = -j/j r d/dr - j \beta,$$

$$T_3 = \lambda r^2,$$

onde

$$\beta = (1/2) \left[\frac{\omega_1}{\omega_2} + j - 1 \right], \quad \lambda = - (2 \omega_2 j^2)^{-1}.$$

A partir destes geradores, fazendo uma transformação conveniente de variáveis $r = f(u)$ podemos gerar os potenciais acima bem como sistematizar a procura de novos potenciais nesta classe. Procuramos então descobrir, à luz de simetrias dinâmicas, qual a origem de tais potenciais.

[1] A. de Souza Dutra, Physical Review A 47 (1993) R2435.

[2] H. Buschi-filho e A. Vaidya, Ann. Phys. (NY) 232 (1991) 1.

Ω MATRIX OF GENERALIZED GAUGE MODELS

J. V. Domingos¹,

R. M. Doria¹,

R. Portugal²

Abstract

In generalized gauge models a so-called Ω matrix is developed. It is a non-dynamical entity which correlates different field bases. In this paper such an Ω matrix is explicitly evaluated for the cases with two, three and four fields rotating under a single group. The corresponding propagator transformations between these field bases are also calculated. An interacting potential expression depending on primordial parameters is showed.

¹Universidade Católica de Petrópolis (UCP-ICEN), Petrópolis - Brasil.

²Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF-DRF), Rio de Janeiro - Brasil.

**QUANTIZAÇÃO DO OSCILADOR GRASSMANN VIA
MÉTODO DE SCHWINGER**

Luiz Claudio de Albuquerque, Arvind N. Vaidya, e Silvio José Rabello
Instituto de Física, UFRJ, C.P.68528, Rio de Janeiro, 21945-970, RJ, Brasil

Utilizando o método de Schwinger calculamos o propagador, as funções de onda, o espectro e a correspondente degenerescência para o oscilador Grassmann quadrático introduzido por Finkelstein e Villasante. A equivalência com o oscilador harmônico em dimensões negativas de Dunne e Halliday é discutida.

**A VERSION OF SUPERSYMMETRIC q -DEFORMED
QUANTUM MECHANICS**

**L. P. Colatto (CBPF) and
J. L. Mathews-Valle (CBPF and Universidade Federal de Juiz de Fora)**

Based on the idea of quantum groups we give a constructive process to q -deform supersymmetric quantum mechanics. We consider

$$q = e^{\frac{2\pi i}{K}}$$

and we work with $K = 3$. This corresponds to a K -nilpotency of the spinorial parameter θ . Thus the superfield expansion goes, in this case, up to θ^2 , as $\theta^3 = 0$. The Leibnitz rule for the paragrassman variable (θ) derivative and the q -Taylor expansion of a general function, that are necessary to construction of the q -supersymmetric generator and q -covariant derivative, are discussed. The action of a free particle and the harmonic oscillator as components of a superaction, are obtained.

ANOMALIA DE TRAÇO EM UMA TEORIA ESCALAR COM CAMPO EXTERNO AUXILIAR.
Marcelo Alves e Carlos Farina (Departamento de Física Teórica - Uni-
versidade Federal do Rio de Janeiro).

Discutimos alguns aspectos de como generalizar o método de Fujikawa no cálculo da anomalia de traço na presença de um campo externo. Fazemos este cálculo explicitamente para o caso de uma teoria em 4-dimensões. Usamos também a mesma idéia de um campo compensador na construção de uma ação invariante conforme para uma teoria escalar em 2-dimensões. Isto é feito após uma escolha adequada da variável de integração na medida funcional. A anomalia de traço correspondente é calculada e o resultado obtido é mais geral do que o usual.

REPRESENTAÇÕES ESPINORIAIS DE $SO_0(t, s)$ E LAGRANGEANOS FERMIÔNICOS

Marco Antônio de Andrade (CBPF-DCP)

As condições para a definição de espinores de Weyl, Majorana e Majorana-Weyl são reconsideradas para espaços-tempo de dimensões arbitrárias. Analisando-se Lagrangeanos fermiônicos livres, e não a equação de Dirac em dimensão $D = t + s$, e impondo-se aos mesmos a condição de realidade, são observadas algumas peculiaridades no que diz respeito ao parâmetro de massa e ao caráter dinâmico dos campos fermiônicos. Em alguns espaços-tempo específicos, uma ação para o espinor conjugado de carga não pode ser definida.

**SOME QUANTUM ASPECTS OF COMPLEX
VECTOR FIELDS WITH CHERN-SIMONS TERM****Q.M. Del Cima (CBPF-DCP) and E.A.B. Rabelo de Carvalho (UCP-ICEN)**

The main propose of this work is to consider 3-dimensional models built up in term of complex vector fields with Chern-Simons terms and to which one minimally couples a Maxwell field. At tree-level, we study the Chern-Simons-Maxwell (CSM^{*}) and the Chern-Simons-Maxwell-Proca (CSMP^{*}) cases, in order to analyse the conditions to be set on the free parameters of the Lagrangians so as to avoid the presence of tachyons and ghosts in the spectrum. We study the Abelian CSM^{*} model and show that, upon the incorporation of 1-loop corrections to the CSM^{*}-field self-energy, a finite Proca mass term is generated. The spectrum analysis in combination with the latter result, ensures that the generated Proca-like term does not plug the theory with tachyons or ghosts.

**O ESPALHAMENTO COMPTON NO ESTUDO DA UNITARIEDADE
DE MODELOS DE CAMPOS VETORIAIS COMPLEXOS EM $D = 3$**

Q.M. Del Cima (CBPF-DCP) e E.A.B. Rabelo de Carvalho (UCP-ICEN)

Estuda-se a unitariedade, a "tree-level", de modelos 3-dimensionais construídos a partir de campos vetoriais complexos com termos de Chern-Simons. A unitariedade dos modelos de Chern-Simons-Maxwell (CSM*) e Chern-Simons-Maxwell-Proca (CSMP*), acoplados minimamente ao campo de Maxwell, é analisada através do comportamento das seções de choque, no limite de altas energias de espalhamentos do tipo Compton.

MÉTODO ANALÍTICO PARA O CÁLCULO DE TRANSMISSÃO EM BARREIRAS DE POTENCIAS CONTÍNUOS

R. Rensu L. de Carvalho (CBPF-DCP)

Neste trabalho desenvolvemos um método analítico para o cálculo da transmissão de elétrons não relativísticos em barreiras de potenciais contínuas, usando matrizes de transferência. Como uma aproximação deste encontramos o método de WKB. Apesar do processo ter sido desenvolvido para uma aplicação específica, como este envolve ondas planas, verificamos que podemos também aplicá-lo em Teoria de Campos.

TRANSFORMAÇÕES DE MIURA GENERALIZADAS, HIERARQUIAS KP GERADAS POR DOIS BÓSONS E SUAS REDUÇÕES PARA HIERARQUIAS KdV

H. Aratyn

Department of Physics
University of Illinois at Chicago
801 W. Taylor St.
Chicago, Illinois 60607-7059

L. A. Ferreira, J. F. Gomes, R. T. Mendes, A. H. Zimerman

Instituto de Física Teórica - UNESP
Rua Pamplona, 145 - Bela Vista
01405-900, São Paulo - SP

Resumo

Nos últimos anos, um número cada vez maior de modelos integráveis têm sido descoberto e estudado. Com isso, parece relevante determinar se existe algum tipo de equivalência entre tais sistemas.

Neste trabalho, estabelecemos a relação entre alguns sistemas integráveis através de transformações de gauge simpléticas. Para tanto, utilizamos um parêntese de Poisson que preserva a equivalência de gauge entre vários tipos de hierarquias KP geradas por dois bósons.

Estas hierarquias são então reduzidas - através de vínculos de Dirac - para hierarquias KdV, mKdV e KdV schwartziana. Verificamos que sob esta redução a equivalência de gauge assume a forma da transformação de Miura convencional entre as hierarquias do tipo KdV citadas acima.

Higher Derivative Schwinger Model II

L. V. Belvedere, N. A. Lemos and R. L. P. G. Amaral
Instituto de Física - Universidade Federal Fluminense
Cidade de São João Batista s/n-24020-004, Niterói-RJ

It is usual in the literature on higher derivative generalized field theories the construction of fermionic models with odd number of derivatives. We show that Lorentz invariance does not preclude the consideration of models with even number of derivatives. Following our previous article [1] we address the generalized Schwinger model. The free model is bosonized leading to an even number of usual scalar fields. The gauged model is then bosonized and the axial anomaly and the mass, acquired by the gauge fields are obtained in the canonical formalism as well with functional integration technics. The results thus represent an interpolation between the ones obtained previously in [1].

As the expression for the fermion field in terms of the scalar ones turn out to be explicitly time dependent the fermionic Hamiltonian cannot be directly bosonized in either the odd or even number cases. We show that a new Hamiltonian can be obtained in a canonical fashion by constructing a generating function which affords a point transformation between the original fields and new ones. The Hamiltonian that evolves the later fields is obtained taking the partial time derivative of the generating function. This new Hamiltonian can be directly bosonized leading to the expected free bosonic Hamiltonian. The distinct roles of both Hamiltonians are stressed.

[1] Amaral et al, Phys. Rev. D 47 (1993)3443

On the Necessity of Rational Velocities: a Gedankenexperiment ¹

M.C. Nemes⁽¹⁾ and Saulo C.S. Silva⁽²⁾

⁽¹⁾Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais
CP702, 30000, Belo Horizonte, MG, Brasil.

⁽²⁾Instituto de Física, Universidade de São Paulo
CP20516, 01498, São Paulo, SP, Brasil.

In the present contribution we propose a gedankenexperiment in which the restriction of rational values on the velocities emerges as a necessary condition from Classical Electromagnetism and Quantum Mechanics. This restriction is shown to be intimately connected to Dirac's electric charge quantization condition.

¹Work partially supported by CNPq and FAPESP

**LATTICE PERTURBATION THEORY
OF POLYNOMIAL SCALAR MODELS**

- J. L. deLira e S. C. Figueiredo -
Instituto de Física - Universidade de São Paulo
Caixa Postal 20516
01498-970 São Paulo - SP

In this work we examine, in a new perspective, the perturbative expansion of the one component symmetric $\lambda\Phi^4$ scalar field model. The lattice definition of the model is used to allow for direct comparison with its known non-perturbative behavior, which has been determined mostly by means of computer simulations. Lattice perturbation theory is developed in a way appropriate for the d-dimensional euclidean treatment. A few of the critical quantities of the model are calculated perturbatively, up to second order. The triviality of the model is analysed by means of the usual perturbative renormalization prescription.

QUANTIZACAO SIMPLETICA DE CS E MAXWELL-CS

J. Barcelos-Neto e S. H. de Souza
UFRJ - Departamento de Física Teórica

As teorias de gauge estudadas em $(2+1)$ dimensões só podem ser completamente formuladas com a introdução do termo de CS na lagrangiana. Com isto surgem propriedades interessantes, tais como estatística exótica (quando acoplamos CS com o campo de matéria) e massa topológica para os campos de gauge. A quantização destas teorias também tem sido objeto de muito estudo devido à estrutura peculiar dos vínculos. Neste trabalho quantizamos CS e Maxwell-CS usando o formalismo simplético nos gauges temporal ($A_0=0$), axial ($A_2=0$), e de Coulomb ($\delta A_i=0$).

POTENCIAIS EFETIVOS EM MODELOS DE TEORIA QUÂNTICA DE CAMPOS

V.S. Alves, L.C. Malacarne e S.V.L. Pinheiro -IFUSP

Resumo:

O trabalho consiste no estudo de modelos de Teoria Quântica de Campos (TQC) em $(1 + 1)D$ (Interações Quárticas Fermiônicas)

$$\mathcal{L} = i\bar{\psi}\gamma^\mu\partial_\mu\psi + \frac{g_1}{2}(\bar{\psi}\psi)^2 + \frac{g_2}{2}(\bar{\psi}\gamma^\mu\psi)^2 + \frac{g_3}{2}(\bar{\psi}\gamma^5\psi)^2$$

e em $(2 + 1)D$ (Gross-Neveu e Eletrodinâmica Escalar com Chern-Simons)

$$\mathcal{L} = i\bar{\psi}\gamma^\mu\partial_\mu\psi + \frac{g_0}{2}(\bar{\psi}\psi)^2$$

e

$$\mathcal{L} = -\frac{1}{4}aF_{\mu\nu}F^{\mu\nu} + \frac{\theta}{4}\epsilon^{\mu\nu\lambda}F_{\mu\nu}A_\lambda + (D_\mu\phi)^\dagger(D^\mu\phi) - m^2\phi^\dagger\phi$$

Foram calculadas, para cada um dos modelos acima, via teoria quântica de campos, as matrizes de espalhamento na aproximação não relativística, e comparou-se então a secção de choque com a secção de choque na mecânica quântica na aproximação de Born, e obtemos desta forma, o potencial responsável pela interação nos processos de espalhamento. Nos modelos espinoriais foi usada a expansão $1/N$. O objetivo final deste trabalho consiste em investigar a existência de possíveis estados ligados entre férmions e entre bósons.

Título: Sobre a inclusão de um termo de interação corrente-corrente no modelo de Skyrme.

Autores: Juan A. Mignaco e Stenio Wulck, Dpto. de Física Teórica - IF - UFRJ.

Discutiremos os resultados da inclusão de um termo de interação corrente-corrente (usando a corrente topológica) no lagrangeano estático do modelo de Skyrme. Faremos uma discussão sobre a influência das diferentes contribuições dos termos do lagrangeano nos valores das quantidades físicas para o estado do nucleon, em particular, a forma da curva da energia depois da quantização. Serão apresentadas conclusões preliminares deste estudo para a física hadrônica em baixas energias.

ON A GENERALIZED DIRAC OSCILLATOR INTERACTION FOR
THE NONRELATIVISTIC LIMIT 3D GENERALIZED SUSY MODEL
OSCILLATOR HAMILTONIAN OF CELKA AND HUSSIN

Jayaraman Jayaraman

Departamento de Física, Universidade Federal da Paraíba, Campus I,
João Pessoa (PB), 58.059.970, FAX (083)221 1196; E-mail: cendf51@brufpb

R. de Lima Rodrigues

Departamento de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba,
Campus V, Cajazeiras-PB, 58.900, Brasil; FAX (083)531 2117; E-mail: cendf76@brufpb

Moshinsky *et al* (J. Phys. A: Math. Gen. **22**, L817 (1989)) have recently revived interest in the Dirac oscillator interaction model that leads in the nonrelativistic limit (treated for both signs of the energy) to the 3D SUSY isotropic oscillator of Li (Prog. Theoret. Phys. **72**, 813 (1984)) and Balantekin (Ann. Phys. (N. Y.) **164**, 277 (1985)). Following the principal lines of the usual 1D formulation of SUSY Quantum Mechanics and suitably modifying the same for 3D, Celka and Hussin (CH) have developed their construction of a 3D SUSY model oscillator Hamiltonian involving additional mixed spin-orbit and centrifugal potential terms with coupling to an arbitrary real parameter and thus generalizing the earlier SUSY model oscillator Hamiltonians of Li and Balantekin. In an earlier work (Jayaraman and Rodrigues, Preprint 03-93 D.F./CCEN-UFPB) we identified the free parameter of the CH model with the Wigner parameter of a related super-generalized (J. Jayaraman and R. de Lima Rodrigues, J. Phys. A: Math. Gen. **23**, 3123 (1990)) general 3D Wigner oscillator system satisfying a super-generalized quantum commutation relation and brought out transparently the occurrence of exceptional and unconventional SUSY breakings dependent on the choice of the Wigner parameter in the CH model. In the present work we study, in the spirit of the CH-model, a generalized Dirac oscillator interaction that will lead, in the nonrelativistic limit (considered for both signs of energy) to the CH's generalized 3D SUSY oscillator. Though such a generalized interaction has been earlier treated by Castrois *et al* (Phys. Rev. **D43**, 511 (1991)) we bring out here the relevance of this interaction to the CH's SUSY model and the SUSY breakings dependent on the Wigner parameter both in the relativistic and non-relativistic contexts. We also incorporate the generalized Dirac oscillator within the structure of the Wigner-Heisenberg algebra converting thus the Dirac spectral problem to that corresponding to a Hermitian matrix defined on the Wigner particle Fock space facilitating thereby an easier spectral resolution.

MODELO DE SCHWINGER QUIRAL COM SIMETRIA DE GAUGE QUIRAL?

Alvaro de Souza Dutra - UNESP/Campus de Guaratinguetá - DF D

O estudo do gaugeamento covariante de Lorentz dos bósons quirais de Floreani-Jackiw, tem sido um assunto de grande interesse. Recentemente foi proposto um algoritmo, baseado na formalização da lagrangiana de primeira ordem, capaz de verificar esta covariância. Com base neste estudo foi proposta uma maneira de gaugear o bóson quiral de Floreani-Jackiw, a qual vier-se corresponder a um certo gaugeamento quiral. Neste, o bóson quiral manter-se-ia quiralidade sob transformações de gauge [1].

Estando este modelo intimamente ligado ao chamado modelo de Schwinger quiral (MSQ), torna-se natural perguntar se é possível a existência de um MSQ com simetria de gauge quiral. Para isto escrevemos sua densidade de lagrangiana em variáveis de cone de luz,

$$\mathcal{L}_{MSQ} = \partial_\mu \phi \partial_\mu \phi + 2 \epsilon \partial_\mu \phi A_\mu + a e^2 A_\mu A_\mu,$$

onde $\partial_\pm \equiv (\partial_0 \pm \partial_1)$ e $A_\pm \equiv A_0 \pm A_1$. Utilizando o método apresentado em [2], obtemos duas possibilidades de termo de Mess-Zumino para a simetria de gauge quiral

$$\delta(\partial_\mu \phi) = 0 ; \delta A_\mu = 0 ; \delta(\partial_\mu \phi) = -\delta(\partial_\mu \psi) = \partial_\mu \epsilon ; \delta A_\mu = -(\partial_\mu \epsilon)/2e,$$

onde ϵ é o campo de Mess-Zumino e δ uma variação infinitesimal local nos campos. As duas possibilidades encontradas correspondem às densidades de lagrangiana abaixo

$$\mathcal{L}_{vz}^{(1)} = - (ae/4) (g^{\mu\nu} \epsilon^{\mu\nu}) \partial_\mu \phi A_\nu,$$

e ainda

$$\mathcal{L}_{vz}^{(2)} = (1/8e^2) (\partial_\mu \phi)^2 + (\partial_\mu \phi / 2e) \epsilon^{\mu\nu} \partial_\nu A_\mu - (ae/4) (g^{\mu\nu} \epsilon^{\mu\nu}) \partial_\mu \psi A_\nu.$$

Uma consequência do fato de a simetria ser quiral, e a de que fixações de gauge usuais, como o gauge de Lorentz por exemplo, não são capazes de eliminar a liberdade de gauge do modelo. Por conseguinte utilizamos um termo de fixação não usual, o qual chamaremos de "gauge de massa" por motivos óbvios,

$$\mathcal{L}_{FG} = - (e^2/2e) \phi^2.$$

Calculamos então os propagadores de fíton invariantes de calibre neste gauge. Aparecem uma série de polos massivos dependentes do calibre, que procuramos eliminar a fim de interpretar fisicamente o resultado obtido.

[1] S. A. Dias e A. de Souza Dutra, Phys. Lett. B 293 (1992) 132.

[2] A. de Souza Dutra, Mod. Phys. Lett. A 7 (1992) 1673.

NEW CONDITIONALLY EXACTLY SOLUBLE POTENTIALS IN ONE AND TWO DIMENSIONS

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

Frank Uwe Gürlich - Universität Leipzig/Fachbereich Physik

Recently it has been discovered a new class of quantum potentials, whose Schrödinger equation can be exactly solved by the obtaining all energy levels, provided that some of the potential parameters holds fixed, and the other ones are free [1]. Furthermore it was also observed that these potentials obeys a supersymmetric algebra [2].

Here in this work our intention is to extend this class of potentials, by finding new potentials in one and two dimensions. In [1] the following potentials were introduced as the first ones in this class,

$$V(r) = A/r + B/r^{1/2} - (3 \hbar^2/32 \mu)/r^2,$$

and

$$V(r) = A r^{2/3} + B r^{-2/3} - (5 \hbar^2/72 \mu)/r^3.$$

Here in this work we presents a new conditionally exactly soluble one-dimensional potential,

$$V(r) = \left[A(r + (a/2))^2 \right]^{-1} \left[A(-a/2 + \sqrt{a/2 + r})^2 + B(-a/2 + \sqrt{a/2 + r}) + C + g_0(r + (a/2))^{-1} \right].$$

The solution of this new potential belonging to the class of conditionally soluble potentials can be obtained, as in the previous cases, through its mapping into a harmonic oscillator potential. This mapping is done by doing a suitable point canonical transformation of variables, $r = u^2 + a u$. Moreover, in order to exist the solvability the parameter g_0 must be necessarily equal to $-3 \hbar^2/B \mu$.

The energy spectrum can be obtained from the solution of the following algebraic equation

$$\begin{aligned} (B + 4 a E_n)^2 - 4(A + 4 E_n) \left[C - a^2 E_n \right] &= \\ &= \left[32 \hbar^2/\mu \right]^{1/2} (n + 1/2) (A + 4 E_n)^{3/2}, \end{aligned}$$

where μ is the mass of the system. It is very easy the verify that the above equation can be rewritten as a fourth degree polynomial for the energy E_n . Some other two-dimensional cases are also being studied.

[1] A. de Souza Dutra, Physical Review A **47** (1993) R2435.

[2] L. Papp, "The derivation of quantum mechanical β -functions from ground-state energies". Clausthal-Preprint: TH-02-1993.

-----NOME-----	-----INST----	DIA	HORA	TIPO	PAG
*FELICE PISANO	IFT	6a.	16:20	O	73
*FELIX RENE ARIAS REVOLLO	UEL	6a.	17:50	O	75
*FERNANDO MACHADO MATIAS	CBPF	5a.	21:00	P-002	32
*FERNANDO PABLO DEVECCHI	UFRGS	6a.	10:00	O	100
FERNANDO R. ARANHA SIMAO	CBPF				
FLAVIO MARCELO TAVARES MONTENEGRO	CBPF	5a.	21:00	P-002	32
*FRANCISCO EUGENIO MENDONCA DA SILVEIRA	IFT	5a.	21:00	P-005	35
*FRANCISCUS JOZEF VANHECKE	UFRJ	5a.	21:00	P-021	127
GIL DA COSTA MARQUES	IFUSP				
*HEBE QUEIROZ PLACIDO	UFBA	5a.	21:00	P-022	128
*HELIO MANOEL PORTELLA	UFF	5a.	10:20	O	40
HELIO MANOEL PORTELLA	UFF	5a.	21:00	P-006	57
*HENRIQUE BOSCHI FILHO	UNESPGUARA	5a.	21:00	P-023	129
*HENRIQUE BOSCHI FILHO	UNESPGUARA	5a.	21:00	P-024	130
*HENRIQUE BOSCHI FILHO	UNESPGUARA	5a.	21:00	P-025	131
HERON CARLOS DE GODOY CALDAS	UFMG				
*HUGO CARNEIRO REIS	IFUSP	5a.	10:00	O	15
*IVONE FREIRE DA MOTA E. ALBUQUERQUE	IFUSP	5a.	10:40	O	41
*JAMBUNATHA JAYARAMAN	UFRJ	5a.	21:00	P-041	147
*JAMBUNATHA JAYARAMAN	UFRJ	SAB	10:20	O	114
*JEFERSON DE LIMA TOMAZELLI	IFT	6a.	17:30	O	110
JOANA D'ARC RAMOS LOPES	UFF	5a.	21:00	P-009	60
JOANA D'ARC RAMOS LOPES	UFF	5a.	10:20	O	40
JOAO BARCELOS NETO	UFRJ	5a.	21:00	P-019	125
JOAO BARCELOS NETO	UFRJ	5a.	21:00	P-038	144
*JORGE ANANIAS NETO	UFRJ	6a.	16:00	O	72
*JORGE EDUARDO CIEZA MONTALVO	IFUSP	6a.	11:50	O	70
JORGE MARIO CARVALHO MALBOUSSON	IFUSP				
*JORGE RICARDO VALARDAN DOMINGOS	UCP	5a.	21:00	P-026	132
*JOSE ADEMIR SALES DE LIMA	UFRN	5a.	10:20	O	16
JOSE ADEMIR SALES DE LIMA	UFRN	6a.	11:30	O	26
*JOSE ALEXANDRE NOGUEIRA	UNICAMP	6a.	12:10	O	105
*JOSE ANTONIO E. SOUZA	UFF	6a.	10:20	O	25
JOSE CARLOS ORSI MOREL	IFUSP				
*JOSE DE SA BORGES FILHO	5a.	21:00	P-011	84	
JOSE KENICHI MIZUKOSHI	IFUSP	5a.	21:00	P-010	83
*JOSE MONTANHA NETO	UNICAMP	SAB	10:00	O	77
JOSE MONTANHA NETO	UNICAMP	5a.	21:00	P-012	85
*JOSE ROBERTO PINHEIRO MAHON	CBPF	5a.	16:20	O	45
JOSE TADEU TELES LUMAROI	IFT				
*JUAN ALBERTO MIGNACO	UFRJ	5a.	21:00	P-040	146
*JUAN ALBERTO MIGNACO	UFRJ	6a.	11:50	O	104
*JULIO CESAR FABRIS	UFES	5a.	16:40	O	23
LEA FERREIRA DOS SANTOS	IFUSP	6a.	11:30	O	69
LUCIENE PONTES FREITAS	IFT				
*LUIZ ALBERTO WILLS TORO	CBPF	5a.	16:00	O	97
*LUIZ ANTONIO CABRAL	IFUSP	5a.	10:00	O	91
LUIZ CARLOS MALACARNE	IFUSP	5a.	21:00	P-039	145
LUIZ ANTONIO CORREA FONTOURA	CBPF				
LUIZ CARLOS SANTOS OLIVEIRA	CBPF	6a.	16:00	O	50
*LUIZ CLAUDIO MARQUES DE ALBUQUERQUE	UFRJ	5a.	21:00	P-027	133
*LUIZ GUSTAVO DOS SANTOS	UNICAMP	6a.	10:40	O	49
LUIZ GUSTAVO DOS SANTOS	UNICAMP	5a.	16:40	O	46
LUIZ GUSTAVO DOS SANTOS	UNICAMP	6a.	10:00	O	47
LUIZ GUSTAVO DOS SANTOS	UNICAMP	5a.	21:00	P-007	58
LUIZ MARTINS MUNDIM FILHO	UNICAMP	SAB	10:00	O	77
*LUIZ OTAVIO BUFFON	IFUSP	5a.	10:40	O	93
*LUIZ PAULO COLATTO	CBPF	5a.	21:00	P-028	134
*MANOELITO MARTINS DE SOUZA	UFES	6a.	10:20	O	101
*MARA SENGHI SOARES	UNICAMP	5a.	21:00	P-012	85
MARCELO AFONSO ESTEVES	CBPF				
*MARCELO AUGUSTO LEIGUI DE OLIVEIRA	UNICAMP	6a.	10:00	O	47
*MARCELO DE MOURA LEITE	IFUSP	5a.	11:30	O	18
*MARCELO DE SOUZA ALVES	UFRJ	5a.	21:00	P-029	135
*MARCELO EVANGELISTA DE ARAUJO	UNB	5a.	11:50	O	19
MARCELO MORAES GUZZO	UNICAMP	5a.	11:30	O	63
*MARCIO JOSE MENON	UNICAMP	6a.	18:10	O	76
*MARCIO ANTONIO DE ANDRADE	CBPF	5a.	21:00	P-030	136
MARCUS VENICIUS COUGO PINTO	UFRJ	6a.	16:20	O	108
*MARIA ASSUNTA SILVA NOBRE	UFRJ	6a.	11:30	O	26
*MARIA TERESA CLIMACO DOS SANTOS THOMAZ	UFF	SAB	11:50	O	117
*MARIO EVERALDO DE SOUZA	UFSE	SAB	10:20	O	78
*MAURICIO BERNARDINO MAGRO	IFUSP	5a.	16:00	O	66
MAURICIO BERNARDINO MAGRO	IFUSP	SAB	10:40	O	79
MERAV OPHER	IAG	5a.	16:00	O	21

* - EXPOSITOR

-----NOME-----	---INST---	DIA	HORA-	TIPO-	PAG
MIGUEL LUKSYS	UFPPB	Sa.	10:40	O	41
*NAZIRA ABACHE TOMIMURA	UFF	Sa.	12:10	O	20
*NELSON RICARDO DE FREITAS BRAGA	UFRJ	Sa.	11:30	O	103
*NILTON MENGOTTI SILVA	UNICAMP	Sa.	16:00	O	44
*NILTON MENGOTTI SILVA	UNICAMP	SAB	12:10	O	54
NILTON MENGOTTI SILVA	UNICAMP	Sa.	16:20	O	51
NILTON MENGOTTI SILVA	UNICAMP	Sa.	10:40	O	49
OCTAVIO AUGUSTO DE MATTOS	IFUSP	Sa.	10:40	O	93
*ORLANDO LUIS GOULART PERES	IFT	Sa.	16:40	O	68
*OSCAR JOSE PINTO EBOLI	IFUSP	Sa.	12:10	O	71
*OSWALDO MONTEIRO DEL CIMA	CBPF	Sa.	21:00	P-031	137
*OSWALDO MONTEIRO DEL CIMA	CBPF	Sa.	21:00	P-032	138
PAULO SERGIO RODRIGUES DA SILVA	IFUSP	Sa.	21:00	P-010	83
*PEDRO GALLI MERCADANTE	IFUSP	SAB	10:40	O	79
PEDRO GALLI MERCADANTE	IFUSP	Sa.	16:00	O	66
PREM PRAKASH SRIVASTAVA	CBPF				
RAFAEL DE LIMA RODRIGUES	UFPPB	SAB	10:00	O	113
RAFAEL DE LIMA RODRIGUES	UFPPB	Sa.	21:00	P-041	147
*RAIMUNDO MONIZ TEIXEIRA FILHO	IFUSP				
*REGINA HELENA CEZAR MALDONADO	CBPF	Sa.	21:00	P-006	57
REGINA HELENA CEZAR MALDONADO	CBPF	Sa.	10:20	O	40
REGINA HELENA CEZAR MALDONADO	CBPF	Sa.	21:00	P-009	60
*REINALDO CAMARGO RIGITANO	UNICAMP	Sa.	10:00	O	39
REINALDO CAMARGO RIGITANO	UNICAMP	Sa.	16:40	O	46
REINALDO CAMARGO RIGITANO	UNICAMP	Sa.	10:00	O	47
REINALDO CAMARGO RIGITANO	UNICAMP	Sa.	10:40	O	49
REINALDO CAMARGO RIGITANO	UNICAMP	Sa.	16:20	O	51
RENATA ZUKANOVICH FUNCHAL	IFUSP	Sa.	16:40	O	68
*REUVEN OPHER	IAG	Sa.	16:00	O	21
*REUVEN OPHER	IAG	Sa.	16:20	O	22
*REUVEN OPHER	IAG	Sa.	21:00	P-004	34
*RICARDO MORITZ CAVALCANTI	PUC/RJ	Sa.	11:30	O	94
*RICARDO RENAN LANDIM DE CARVALHO	CBPF	Sa.	21:00	P-033	139
ROBERTO JOSE MARIA COVOLAN	UNICAMP				
*ROBERTO THUT MEDEIROS	IFT	Sa.	21:00	P-034	140
*ROLAND KOBERLE	IFOSC	Sa.	16:40	O	99
RUBENS FREIRE RIBEIRO	UFPPB				
*RUBENS LUIS PINTO GURGEL DO AMARAL	UFF	Sa.	21:00	P-035	141
RUTH BRUNO	UFF	Sa.	21:00	P-003	33
*SAMUEL ROCHA DE OLIVEIRA	UNB	Sa.	10:40	O	17
*SANDRA RAUZIS DE OLIVEIRA	IAG	Sa.	21:00	P-004	34
*SAULO CARNEIRO DE SOUZA SILVA	IFUSP	Sa.	21:00	P-036	142
*SEBASTIAO ALVES DIAS	CBPF	SAB	10:40	O	115
*SEBASTIAO CASSEMIRO DE FIGUEIREDO FILHO	IFUSP	Sa.	21:00	P-037	143
*SERGIO FERRAZ NOVAES	IFT	Sa.	11:50	O	64
SERGIO FERRAZ NOVAES	IFT	Sa.	16:20	O	67
SERGIO FERRAZ NOVAES	IFT	Sa.	12:10	O	71
SERGIO FERRAZ NOVAES	IFT	Sa.	16:00	O	66
SERGIO FERRAZ NOVAES	IFT	Sa.	16:00	O	79
*SERGIO MARTINS DE SOUZA	UFRJ	Sa.	21:00	P-038	144
SERGIO MORAIS LIETTI	IFUSP	Sa.	21:00	P-010	83
SERGIO VIZEU LIMA PINHEIRO	IFUSP	Sa.	21:00	P-039	145
*SILVESTRE RAGUSA	IFOSC	Sa.	10:00	O	24
TANIA GLAUCIA DARGAM	UFRJ	Sa.	21:00	P-020	126
*THAIS SCATTOLINI LORENA LUNGOV	IFUSP	Sa.	21:00	P-013	86
*VALDECIR MARVILLE	EFEI	Sa.	17:50	D	111
*VAN SERGIO ALVES	IFUSP	Sa.	21:00	P-039	145
*VERA LUCIA VIEIRA BALTAR	PUC/RJ	Sa.	12:10	O	96
*VERISSIMO MANOEL DE AQUINO	UEL	Sa.	11:30	O	63
VICENTE PLEITEZ	IFT	Sa.	16:40	O	68
VICTOR DE OLIVEIRA RIVELLES	IFUSP	Sa.	10:00	O	91
VICTOR DE OLIVEIRA RIVELLES	IFUSP	Sa.	11:30	O	18
VICTOR DE OLIVEIRA RIVELLES	IFUSP	Sa.	10:40	O	93
VICTOR PAULO BARROS CONCALVES	UFPEL				
*VITOR EMANUEL RODINO LEMES	CBPF	Sa.	11:50	O	27
*W BIETENHOLZ	CBPF	Sa.	18:10	O	112
*WEUBER DA SILVA CARVALHO	UFRJ	Sa.	21:00	P-014	87

* - EXPOSITOR