



SECRETARIA REGIONAL 1
SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA

ATIVIDADES DA FÍSICA NA REGIÃO 1
(Acre / Mato Grosso / Rondônia)

Prof. Teldo Anderson da Silva Pereira
SECRETÁRIO DE DIVISÃO REGIONAL

Cuiabá
Dezembro / 2019

1. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Relação das Atividades desenvolvidas:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1º Curso de Outono PPGF/SBF 2. Escola Mato Grossense de Física 3. Olimpíadas Brasileira de Física
Data dos Eventos	1º Curso de Outono: 24/04/2019 à 03/05/2019; Escola Mato-grossense de Física: 15 à 18/10/2019.
Local	1º Curso de Outono: IFMT - Campus Pontes e Lacerda; Escola Mato-grossense de Física: UFMT/IF - Campus Cuiabá.
Resumo dos Eventos	<p>Curso de Outono: A secretaria da SBF Região 1, através do Programa de Pós-graduação em Física da UFMT, ofereceu para discentes do curso de Licenciatura Plena em Física, do Instituto Federal Tecnológico de Mato Grosso, Campus Pontes e Lacerda (450 km de Cuiabá) 60 horas de cursos distribuídos entre as disciplinas de Mecânica Clássica, Mecânica Quântica, Termodinâmica e Eletromagnetismo. O curso de outono contou com a participação de 96 discentes da graduação. Além de minicursos foram proferidas duas Palestras para os participantes, sendo a primeira sob o título “<i>Programa de pós-graduação em Física da UFMT: propostas e desafios</i>” e a segunda com os título “<i>Wave packet propagation through branched quantum rings under applied magnetic fields</i>”. Também foi proferido uma palestra para discentes do 3º ano do ensino médio sob o título: “<i>Física: uma nova profissão.</i>”</p> <p>Escola Mato-Grossense de Física: evento tradicional, realizado de forma ininterrupta desde 2004, pelo Programa de Pós-graduação em Física da UFMT, a cada ano apresenta um panorama das pesquisas científicas em Física desenvolvidas nas instituições de ensino e pesquisa de outros estados e, em especial, no estado de Mato Grosso. Este evento nos últimos anos tem conseguido uma ampla participação dos alunos de graduação e Pós-Graduação de toda Região 1, bem como uma expressiva presença de pesquisadores da Região Centro-Oeste e de diversas Universidades brasileiras, visando dar maior visibilidade a esta nova realidade e prover um fórum adequado para o debate e a divulgação dos avanços obtidos em diferentes áreas da Física nas Instituições de pesquisa científica de nosso estado. Em 2019 a Escola Mato-grossense de Física contou com 106 participantes.</p> <p>Olimpíadas Brasileira de Física: Realizada no Estado de Mato Grosso com a coordenação local da Professora Cléia Neves Bueno do IFMT, e o apoio acompanhamento do Prof. Teldo Anderson da Silva Pereira.</p>
Fontes de Financiamento:	<p>Curso de Outono: IFMT/UFMT</p> <p>Escola Mato Grossense de Física: UFMT/CAPES/SBF</p> <p>Olimpíadas Brasileira de Física: SBF</p>
Sites	<p>www.fisica.ufmt.br/ppgfisica</p> <p>www.fisica.ufmt.br/escola</p>
Equipe envolvida	<p>Curso de Outono:</p> <p>Prof. Alberto Sebastião de Arruda Prof. Alesandro Ferreira dos Santos Prof. Jorge Luiz Brito de Faria (HULK) Prof. Mauricio Godoy Prof. Teldo Anderson da Silva Pereira</p> <p>Escola Mato Grossense de Física</p>

Prof. Alesandro Ferreira dos Santos
 Prof. Jorge Luiz Brito de Faria (HULK)
 Prof. Mauricio Godoy
 Prof. Teldo Anderson da Silva Pereira
Olimpíadas Brasileira de Física:
 Prof. Cleia Neves Bueno
 Prof. Teldo Anderson da Silva Pereira

2. Informações Relevantes para acompanhamento das atividades desenvolvidas

2.1 Curso de Outono

Módulo 1: MECÂNICA CLÁSSICA E MECÂNICA QUÂNTICA (30 H).

Módulo 2: ELETROMAGNETISMO E TERMODINÂMICA (30 H).

MÓDULO 1

Horário	29/04	30/04	01/05	02/05	03/05
18:00 - 20:00	Palestra de Abertura	Mecânica Quântica	Mecânica Quântica	Mecânica Quântica	Mecânica Quântica
20:00 - 22:00	Apresentação do Módulo1	Mecânica Clássica	Mecânica Clássica	Mecânica Clássica	Mecânica Clássica

MÓDULO 1

Horário	29/04	30/04	01/05	02/05	03/05
18:00 - 20:00	Palestra de Abertura	Eletro-magnetismo	Eletro-magnetismo	Eletro-magnetismo	Eletro-magnetismo

20:00 - 22:00	Apresentação do Módulo2	Termo-dinâmica	Termo-dinâmica	Termo-dinâmica	Termo-dinâmica
---------------	-------------------------	----------------	----------------	----------------	----------------

2.2 Escola Mato-grossense de Física

A Escola Mato-grossense de Física, em edições ininterruptas desde 2003, já se tornou um evento consolidado tanto em Mato Grosso quanto em toda a região Centro-Oeste. Sempre mantendo a mesma estrutura das edições anteriores, teremos minicursos, distribuídos nas áreas de Física Experimental, Ambiental, Física teórica e Ensino de Física e um roll de palestras, proferidas por pesquisadores com renome nacional e internacional, onde serão abordados os mais variados temas em física, com destaque hoje em todo o mundo. Temos também como objetivo, promover uma maior integração entre Físicos da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) com professores e alunos de outras instituições participantes. A Escola Mato-grossense de Física ocorre sempre no Instituto de Física da Universidade Federal de Mato Grosso, em Cuiabá.

1. Programação

16ª Escola Mato-grossense de Física								
Quadro Geral de Atividades								
data horário	15/10 terça	16/10 quarta			17/10 quinta	18/10 sexta		
8:30	Horário Livre	Minicursos 1ª parte			Minicursos 1ª parte	Palestra Convidada P9		
9:30	Recepção e Abertura da 16ª EMF	MCT1	MCE1	GTC1	MCT2	MCE2	GTC2	Palestra Convidada P10
10:00	Coffee Break							
10:30	Coffee Break							
11:00	Palestra de Abertura	Minicursos 2ª parte			Minicursos 2ª parte	Palestra Convidada P11		
12:00	Intervalo para Almoço							
14:00	Palestra Convidada P1	Palestra Convidada P4		Palestra Convidada P6	Palestra Convidada P12			
15:00	Palestra Convidada P2	Palestra Convidada P5		Palestra Convidada P7	Palestra Convidada P13			
16:00	Coffee Break							
16:30	Palestra Convidada P3	Sessão de Painéis		Palestra Convidada P8	Palestra de Encerramento			

2. Minicursos

Dia 16/10/2019 às 08:30h Mini-Curso 1 Parte 1 - Matéria Condensada Teórica: Modelo de massa efetiva e equação de Wannier para o estudo da interação luz-matéria em semicondutores de baixa dimensionalidade.

Ministrante: Andrey Chaves (UFC)

Resumo: Neste minicurso, discutiremos como investigar, de maneira teórica, fenômenos decorrentes da interação entre luz e elétrons em semicondutores bidimensionais, usando modelos contínuos e simplificados. De início, faremos uma revisão sobre o surgimento das bandas de energias em sólidos e sobre a aproximação de quasi-partículas (elétrons e buracos) livres nestes sistemas, a chamada aproximação da massa efetiva. Nesta aproximação, o confinamento quântico de elétrons e buracos nos semicondutores é investigado simplesmente pela solução de uma equação de Schrodinger equivalente, para a qual iremos mostrar alguns possíveis métodos computacionais. Para esta abordagem inicial, será necessário apenas conhecimento básico de cálculo numérico e conceitos de física moderna/mecânica quântica no nível de cursos de graduação em Física. Num segundo momento, iremos abordar o mesmo problema de forma mais rebuscada, utilizando métodos de física de muitos corpos e segunda quantização. Mostraremos que a interação entre um gás de elétrons e um fóton leva à chamada equação de Wannier para a interação entre um elétron e um buraco, o que nos permitirá validar de forma mais rigorosa o modelo simplificado discutido anteriormente. Por fim, faremos alguns exemplos de cálculo de autoestados de pares elétron-buraco em semicondutores, os quais serão comparados com resultados experimentais recentes na literatura de materiais bidimensionais.

Dia 16/10/2019 às 08:30h

Mini-Curso 1 Parte 1 - Matéria Condensada Experimental: Técnicas de Espectroscopia Eletrônica para Caracterização Óptica de Materiais Orgânicos e Inorgânicos

Ministrante: José Carlos Germino (UNICAMP)

Dia 16/10/2019 às 08:30h

Mini-Curso 1 Parte 1 - Gravitação e Teoria de Campo: Teleparalelismo Equivalente à Relatividade Geral

Ministrante: Sergio C. Ulhoa (UnB)

Resumo: Esse mini curso sobre o teleparalelismo equivalente à relatividade geral (TERG) se divide em duas partes. Na primeira introduziremos a geometria de Weitzenböck e como ela se relaciona à geometria Riemanniana. Disso mostraremos a equivalência entre as duas formulações. Analisaremos as simetrias do TERG e das equações de campo. A partir dessas equações definiremos a energia e pressão gravitacionais. Na segunda parte desse mini curso mostraremos como a tetrada define um observador e por meio do tensor de acelerações estabeleceremos completamente o estado cinemático de um observador. Mostraremos as atuais pesquisas no campo.

Dia 16/10/2019 às 10:30h Mini-Curso 1 Parte 2 - Matéria Condensada Teórica: Modelo de massa efetiva e equação de Wannier para o estudo da interação luz-matéria em semicondutores de baixa dimensionalidade.

Ministrante: Andrey Chaves (UFC)

Resumo: Neste minicurso, discutiremos como investigar, de maneira teórica, fenômenos decorrentes da interação entre luz e elétrons em semicondutores bidimensionais, usando modelos contínuos e simplificados. De início, faremos uma revisão sobre o surgimento das bandas de energias em sólidos e sobre a aproximação de quasi-partículas (elétrons e buracos) livres nestes sistemas, a chamada aproximação da massa efetiva. Nesta aproximação, o confinamento quântico de elétrons e buracos nos semicondutores é investigado simplesmente pela solução de uma equação de Schrodinger equivalente, para a qual iremos mostrar alguns possíveis métodos computacionais. Para esta abordagem inicial, será necessário apenas conhecimento básico de cálculo numérico e conceitos de física moderna/mecânica quântica no nível de cursos de graduação em Física. Num segundo momento, iremos abordar o mesmo problema de forma mais rebuscada, utilizando métodos de física de muitos corpos e segunda quantização. Mostraremos que a interação entre um gás de elétrons e um fóton leva à chamada equação de Wannier para a interação entre um elétron e um buraco, o que nos permitirá validar de forma mais rigorosa o modelo simplificado discutido anteriormente. Por fim, faremos alguns exemplos de cálculo de autoestados de pares elétron-buraco em semicondutores, os quais serão comparados com resultados experimentais recentes na literatura de materiais bidimensionais.

Dia 16/10/2019 às 10:30h

Mini-Curso 1 Parte 2 - Matéria Condensada Experimental: Técnicas de Espectroscopia Eletrônica para Caracterização Óptica de Materiais Orgânicos e Inorgânicos

Ministrante: José Carlos Germino (UNICAMP)

Dia 16/10/2019 às 10:30h

Mini-Curso 1 Parte 2 - Gravitação e Teoria de Campo: Teleparalelismo Equivalente à Relatividade Geral

Ministrante: Sergio C. Ulhoa (UnB)

Resumo: Esse mini curso sobre o teleparalelismo equivalente à relatividade geral (TERG) se divide em duas partes. Na primeira introduziremos a geometria de Weitzenböck e como ela se relaciona à geometria Riemanniana. Disso mostraremos a equivalência entre as duas formulações. Analisaremos as simetrias do TERG e das equações de campo. A partir dessas equações definiremos a energia e pressão gravitacionais. Na segunda parte desse mini curso mostraremos como a tetrada define um observador e por meio do tensor de acelerações estabeleceremos completamente o estado cinemático de um observador. Mostraremos as atuais pesquisas no campo.

Dia
17/10/20
19 às
08:30h

Mini-Curso 2 Parte 1 - Matéria Condensada Teórica: Deduções das
equação de Maxwell a partir da lei de Coulomb

Ministrante: José Ricardo de Sousa (UFAM)

Resumo: É comum os estudantes serem apresentados, tanto no ciclo básico como no ciclo profissional, à teoria eletromagnética onde as equações de Maxwell são obtidas a partir de experimentos. Na maioria das vezes os estudantes só têm esta oportunidade de exposição didática, e concebe que estas equações não podem ser deduzidas teoricamente, mostrando apenas a sua formulação tensorial, demonstrando sua covariância em relação às transformações de Lorentz. Neste minicurso iremos deduzir, baseado no livro do Rosser [1], as equações de Maxwell partindo apenas das seguintes premissas: 1) a teoria da relatividade especial; 2) o princípio da conservação e invariância da carga elétrica; 3) a lei de Coulomb para o campo elétrico de uma carga puntiforme. Mostraremos a elegância do tratamento, e universalidade do método, apresentando de forma simples as deduções das quatro equações de Maxwell. Uma breve revisão bibliográfica será apresentada, mencionando que Frisch e Wilets [2] foram os primeiros que trataram deste assunto, onde considerou apenas campos estáticos. Posteriormente, outros autores [1,3, 4,5,6] estenderam os cálculos para incluir campos dependente do tempo, e o termo da corrente de deslocamento foi deduzida. O minicurso está dividido em duas aulas como segue:

Aula 1: Revisão dos princípios da relatividade especial e a dedução da expressão da força de Lorentz. Lei de Biot-Savart.

Referências

[1] W. G. V. Rosser, Electromagnetism via relativity: an alternative approach to Maxwell's equation, Butterworth C. P. Eng., 1968.

[2] D. H. Frisch e L. Willets, Am. J. Phys. 24, 574 (1956).

[3] R. P. Feynman, R. B. Leighton and M. Sands, The Feynman Lectures on Physics, Addison-Wesley, Reading, MA, 1963, ver seção 26-1.

[4] K. Rebilas, Reducing Maxwell's equations to Gauss's law, Phys. Essays, 19, 434 (2006).

[5] R. H. Lehmberg, Am. J. Phys. 29, 584 (1961).

[6] J. R. Tessman, Am. J. Phys. 34, 1048 (1966).

Dia
17/10/20
19 às
08:30h

Mini-Curso 2 Parte 1 - Matéria Condensada Experimental:
Espectroscopia Raman: Princípios básicos e aplicações

Ministrante: Cristiano Fantini Leite (UFMG)

Resumo: O Efeito Raman consiste no espalhamento inelástico de luz, onde o fóton incidente perde ou ganha energia para o material no processo de espalhamento. As diferenças de energia entre luz incidente e espalhada estão relacionadas às propriedades vibracionais de cada material. O aumento na energia vibracional do material leva a uma redução na energia do fóton espalhado (processo Stokes) enquanto que uma redução na energia vibracional do material leva a um aumento na energia do fóton espalhado (processo anti-Stokes). Assim, a espectroscopia Raman permite-nos obter o espectro vibracional de diferentes tipos de materiais, sólidos, líquidos ou gasosos a partir do espalhamento de luz. Neste minicurso serão apresentados aspectos teóricos fundamentais, instrumentação e diferentes aplicações da espectroscopia Raman. Entre as aplicações serão apresentados resultados em nanomateriais de carbono, semicondutores bi-dimensionais, minerais, materiais orgânicos e materiais biológicos. Serão apresentados também métodos de intensificação de sinal tais como o espalhamento Raman ressonante (RRS) e o espalhamento Raman intensificado por superfície (SERS). No RRS o sinal do espalhamento é intensificado quando o fóton incidente ou espalhado conecta estados eletrônicos do material. Neste caso, além do espectro vibracional a técnica permite obter simultaneamente informações sobre estrutura eletrônica e éxcitons no material. No SERS, o material analisado é depositado em um substrato metálico nanoestruturado e, devido às ressonâncias de plasmon do metal, o campo elétrico é intensificado localmente próximo ao material a ser analisado, aumentando assim o sinal Raman em várias ordens de grandeza. O efeito SERS é muito utilizado no estudo de moléculas orgânicas e biomoléculas.

Dia
17/10/20
19 às
08:30h

Mini-Curso 2 Parte 1 - Gravitação e Teoria de Campo: Integral
equations of Yang-Mills theory and its gauge invariant conserved
charges

Ministrante: Luiz Agostinho Ferreira (USP)

Resumo: Despite the fact that the integral form of the equations of classical electrodynamics is well known, the same is not true for non-abelian gauge theories. In this short-course we present the integral form of the classical Yang-Mills equations in the presence of sources and then use it to solve the long standing problem of constructing non-abelian electric and magnetic conserved charges, for any field configuration, which are invariant under general gauge transformations. The construction is based on concepts in loop spaces and on a generalization of the non-abelian Stokes theorem for two-form connections, which resemble the techniques used in integrable field theories. The charges are explicitly evaluated for monopoles and dyons. In the case of the Wu-Yang monopole the integral equations imply that such a solution needs a unique point source to be self-consistent. Our results are important in the understanding of global properties of non-abelian gauge theories.

Dia
17/10/20
19 às
10:30h

Mini-Curso 2 Parte 2 - Matéria Condensada Teórica: Deduções das
equação de Maxwell a partir da lei de Coulomb

Ministrante: José Ricardo de Sousa (UFAM)

Resumo: É comum os estudantes serem apresentados, tanto no ciclo básico como no ciclo profissional, à teoria eletromagnética onde as equações de Maxwell são obtidas a partir de experimentos. Na maioria das vezes os estudantes só têm esta oportunidade de exposição didática, e concebe que estas equações não podem ser deduzidas teoricamente, mostrando apenas a sua formulação tensorial, demonstrando sua covariância em relação às transformações de Lorentz. Neste minicurso iremos deduzir, baseado no livro do Rosser [1], as equações de Maxwell partindo apenas das seguintes premissas: 1) a teoria da relatividade especial; 2) o princípio da conservação e invariância da carga elétrica; 3) a lei de Coulomb para o campo elétrico de uma carga puntiforme. Mostraremos a elegância do tratamento, e universalidade do método, apresentando de forma simples as deduções das quatro equações de Maxwell. Uma breve revisão bibliográfica será apresentada, mencionando que Frisch e Wilets [2] foram os primeiros que trataram deste assunto, onde considerou apenas campos estáticos. Posteriormente, outros autores [1,3, 4,5,6] estenderam os cálculos para incluir campos dependente do tempo, e o termo da corrente de deslocamento foi deduzida. O minicurso está dividido em duas aulas como segue:

Aula 2: Equações de Maxwell na sua forma diferencial.

Referências

[1] W. G. V. Rosser, Electromagnetism via relativity: an alternative approach to Maxwell's equation, Butterworth C. P. Eng., 1968.

[2] D. H. Frisch e L. Willets, Am. J. Phys. 24, 574 (1956).

[3] R. P. Feynman, R. B. Leighton and M. Sands, The Feynman Lectures on Physics, Addison-Wesley, Reading, MA, 1963, ver seção 26-1.

[4] K. Rebilas, Reducing Maxwell's equations to Gauss's law, Phys. Essays, 19, 434 (2006).

[5] R. H. Lehmborg, Am. J. Phys. 29, 584 (1961).

[6] J. R. Tessman, Am. J. Phys. 34, 1048 (1966).

Dia
17/10/20
19 às
10:30h

Mini-Curso 2 Parte 2 - Matéria Condensada Experimental:

Espectroscopia Raman: Princípios básicos e aplicações

Ministrante: Cristiano Fantini Leite (UFMG)

Resumo: O Efeito Raman consiste no espalhamento inelástico de luz, onde o fóton incidente perde ou ganha energia para o material no processo de espalhamento. As diferenças de energia entre luz incidente e espalhada estão relacionadas às propriedades vibracionais de cada material. O aumento na energia vibracional do material leva a uma redução na energia do fóton espalhado (processo Stokes) enquanto que uma redução na energia vibracional do material leva a um aumento na energia do fóton espalhado (processo anti-Stokes). Assim, a espectroscopia Raman permite-nos obter o espectro vibracional de diferentes tipos de materiais, sólidos, líquidos ou gasosos a partir do espalhamento de luz. Neste minicurso serão apresentados aspectos teóricos fundamentais, instrumentação e diferentes aplicações da espectroscopia Raman. Entre as aplicações serão apresentados resultados em nanomateriais de carbono, semicondutores bi-dimensionais, minerais, materiais orgânicos e materiais biológicos. Serão apresentados também métodos de intensificação de sinal tais como o espalhamento Raman ressonante (RRS) e o espalhamento Raman intensificado por superfície (SERS). No RRS o sinal do espalhamento é intensificado quando o fóton incidente ou espalhado conecta estados eletrônicos do material. Neste caso, além do espectro vibracional a técnica permite obter simultaneamente informações sobre estrutura eletrônica e éxcitons no material. No SERS, o material analisado é depositado em um substrato metálico nanoestruturado e, devido às ressonâncias de plasmon do metal, o campo elétrico é intensificado localmente próximo ao material a ser analisado, aumentando assim o sinal Raman em várias ordens de grandeza. O efeito SERS é muito utilizado no estudo de moléculas orgânicas e biomoléculas.

Dia
17/10/20
19 às
10:30h

Mini-Curso 2 Parte 2 - Gravitação e Teoria de Campo: Integral
equations of Yang-Mills theory and its gauge invariant conserved
charges

Ministrante: Luiz Agostinho Ferreira (USP)

Resumo: Despite the fact that the integral form of the equations of classical electrodynamics is well known, the same is not true for non-abelian gauge theories. In this short-course we present the integral form of the classical Yang-Mills equations in the presence of sources and then use it to solve the long standing problem of constructing non-abelian electric and magnetic conserved charges, for any field configuration, which are invariant under general gauge transformations. The construction is based on concepts in loop spaces and on a generalization of the non-abelian Stokes theorem for two-form connections, which resemble the techniques used in integrable field theories. The charges are explicitly evaluated for monopoles and dyons. In the case of the Wu-Yang monopole the integral equations imply that such a solution needs a unique point source to be self-consistent. Our results are important in the understanding of global properties of non-abelian gauge theories.



Professor Teldo Anderson da Silva Pereira

Instituto de Física | Pós-graduação em Física

SIAPE: 1651482 | teldo@fisica.ufmt.br

Fones: (65) 3615 8744 | 99811 2808