

**FÍSICA MODERNA II - 4300376**  
**2º Semestre de 2014**  
**Noturno**

Professora: Márcia A. Rizzutto – [rizzutto@if.usp.br](mailto:rizzutto@if.usp.br)  
Sala 114 – Oscar Sala – 3091.7102 - tel: 3091.6939 (sec)

Início 04/08/2014 - Fim: 03/12/2014

	Horário	Local
2a feira	21:00 – 23:00	Auditório Norte
4a feira	19:00 – 21:00	Sala 207 – Ala Central

<http://disciplinas.stoa.usp.br/course/view.php?id=4158>

## Objetivos

O objetivo prioritário da disciplina é dar uma noção básica sobre os aspectos mais relevantes da física dos átomos isolados, do seu núcleo, de moléculas isoladas e das partículas elementares. Além disto são abordados os aspectos básicos da estatística quântica visando a compreensão de algumas propriedades específicas dos sólidos e dos núcleos e noções de cosmologia.

## Ementa

Quantização do momento angular. Experiência de Stern Gerlach. O spin do elétron. Os momentos de dipolo magnético do elétron. Partículas idênticas. Indistinguibilidade. Princípio de Pauli. Noções de estatísticas quânticas. Átomos de muitos elétrons. O íon. Moléculas. Poços duplos e múltiplos. Potencial periódico. Bandas de níveis. Cristais iônicos e covalentes. Propriedades elétricas dos sólidos. Caracterização de condutores, isolantes e semicondutores. Condução elétrica em metais. Resistividade. Noções de supercondutividade. Semicondutores intrínsecos e extrínsecos. Junções p-n. Propriedades gerais do núcleo atômico. Forças entre nucleons. Energia de ligação nuclear. Estabilidade nuclear. Radioatividade. Fissão. Fusão nuclear. Reações nucleares. Interação de partículas carregadas e nêutrons com a matéria. Fenomenologia de partículas elementares. Aceleradores.

## Programa:

- **Átomo de Hidrogênio (átomo de um elétron)**
  - Equação de Schrodinger independente do tempo
  - Quantização de energia
  - Autovalores, nos quânticos, degenerescência
- **Momentos de dipolo magnético; spin; a experiência de Stern-Gerlach**
- **Átomos multieletrônicos**
  - Indistinguibilidade e o princípio de Pauli
  - A teoria de Hartree
  - Estados fundamentais e a tabela periódica
- **Estatística quântica**
  - Indistinguibilidade e estatística quântica
  - Funções de distribuição quânticas
  - Exemplos: laser, gás de elétrons livres
- **Moléculas**
  - Ligações iônicas e covalentes
  - Espectros moleculares (rotação, vibração e eletrônicos)
- **Sólidos**
  - Tipos de sólidos
  - Propriedades elétricas
  - Condutores, Isolantes, Semicondutores; a junção p-n
- **O núcleo atômico**
  - Características e propriedades gerais
  - Forças entre nucleons
  - Radioatividade, Fissão, Fusão
  - Reações nucleares
  - Partículas Elementares
  - Aceleradores

## Bibliografia:

- Física Quântica; **R. Eisberg e R. Resnick**; 4ª edição; Ed. Campus Ltda. O livro texto adotado apresenta prós e contras. Os contras dizem respeito a um livro editado originalmente em 1974 que trata alguns assuntos de modo muito extenso, o que prejudica um pouco sua compreensão. Os prós são: vários exemplares disponíveis na Biblioteca do IFUSP; pode ser adquirido em livrarias; é bastante completo, cobrindo toda a matéria dos cursos de Física Moderna 1 e 2; e, finalmente, é disponível em português. Existem também exemplares em inglês na Biblioteca.
- Física Moderna, origens clássicas e fundamentos quânticos; **F. Caruso e V. Oguri**; Ed. Campus.
- Física Moderna; **P. A. Tipler e R. A. Llewellyn**; 3ª edição; LTC Rditora.
- Modern Physics; **R. A. Serway, C. J. Moses and C. A. Moyer**; 3ª edição; Thomson Brooks/Cole.
- Modern Physics; **S.T. Thornton e A. Rex**; 3ª Edição; Thomson Brooks/Cole.

## Atividades:

- Aulas expositivas
- Exercícios em classe

## Monitor

- Gabriel M. de Souza Santos – [gabriel.marinello.santos@usp.br](mailto:gabriel.marinello.santos@usp.br)
- Sala 309 – Ala Central
- Plantão de Dúvidas: Sala 207, Ala Central – Quarta-feira, 18h às 19h.

## Avaliação

- **EC** = Média simples das quatro maiores notas dos cinco exercícios realizados em classe.
- **P** = Média simples das notas das três primeiras provas.
- **M** = Média ponderada de **P** (peso 0,6) e da nota da prova final **PF** (peso 0,4).
- A média final **MF** é calculada como a média ponderada entre **MF** (peso 0,8) e **EC** (peso 0,2).
- Os alunos que tiverem média **M maior ou igual a 6,0** e **não tiverem nenhuma das notas P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> ou P<sub>3</sub> menores que 4,0** serão dispensados da realização da prova **PF**.

Sendo assim, a média é calculada como:

$$\begin{aligned} \blacksquare M &= \frac{P_1 + P_2 + P_3}{3} \\ \blacksquare MF &= \begin{cases} M, & \text{se } M \geq 6,0 \text{ e } P_i \geq 4,0, i = 1,2,3 \\ 0,60 M + 0,40 PF, & \text{caso contrário.} \end{cases} \end{aligned}$$

**Só haverá prova substitutiva para alunos que apresentarem um atestado médico!!**

**A prova final NÃO É uma prova substitutiva e sob hipótese nenhuma substituirá uma prova perdida!!**

## Calendário de Provas e Exercícios em classe

Exercício em Classe 1	27 de agosto
Exercício em Classe 2	15 de setembro
Primeira prova	17 de setembro (8 aulas)
Exercício em Classe 3	1 de outubro
Exercício em Classe 4	13 de outubro
Segunda prova	29 de outubro (10 aulas)
Exercício em Classe 5	5 de novembro
Exercício em Classe 6	24 de novembro
Terceira prova	26 de novembro (7 aulas)
PF	03 de dezembro