

FÍSICA MODERNA I - 43003375

1º Semestre de 2014

Noturno

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

Início 19/02/2014 - Fim: 04/07/2008

Horário	
4a feira	21:00 – 23:00
6a feira	19:00 – 21:00
Sala: 202 – Ala II	

<http://disciplinas.stoa.usp.br/course/view.php?id=2905>

Objetivos

O objetivo da disciplina é estudar alguns fenômenos e ideias que fizeram a transição da chamada física clássica para a física do século XX, visando apresentar as bases da mecânica quântica.

Ementa

Revisão dos problemas em aberto da física do final do sec XIX. I. Caráter dual da radiação eletromagnética. Efeito fotoelétrico. Energia e momento do fóton. Raios X produzidos no freamento de elétrons. Efeito Compton. Difração de raios-X. Dualidade onda eletromagnética-fóton. O modelo atômico de Rutherford e o problema da estabilidade do átomo na física clássica. O modelo de Bohr. II. O caráter dual da matéria: partícula-onda. Partículas e ondas. A hipótese de de Broglie. A experiência de Davisson e Germer. Discussão da experiência da fenda dupla com fótons e elétrons. III. A mecânica ondulatória de Schroedinger. Pacotes de ondas. O princípio da incerteza. Interpretação probabilística de Born. Uma equação de onda para as "ondas de elétrons". A equação de Schroedinger dependente do tempo em uma dimensão. Soluções em ondas planas e princípio da superposição. Problemas unidimensionais estacionários: estados ligados e espalhamento. Valores esperados. A equação de Schroedinger em três dimensões. Partícula na caixa cúbica. Degenerescência. A mecânica quântica e o átomo de hidrogênio.

PROGRAMA

1. Panorama da Física no final do século XIX
2. Natureza Ondulatória da Radiação eletromagnética
 - a. Radiação Térmica – Hipótese de Planck
3. Dualidade onda – partícula: Radiação eletromagnética e as propriedades corpusculares
 - a. Efeito fotoelétrico
 - b. Efeito Compton
 - c. Produção e aniquilação de pares
 - d. Difração de raios-X
4. Dualidade onda – partícula: matéria e as propriedades corpusculares
 - a. Natureza atômica da matéria
 - b. Modelo de Thomson
 - c. Modelo de Rutherford
 - d. Modelo de Bohr
5. Dualidade onda – partícula: matéria e as propriedades ondulatórias

- a. Postulado de de Broglie
 - b. Difração de elétrons,
 - c. Difração de Bragg
 - d. Princípios de incerteza
6. Teoria de Schroedinger da Mecânica Quântica
 - a. Equação de Schroedinger – equação de onda para o elétron
 - b. Autofunções e autovalores
 - c. Valores esperados
 - d. Potenciais nulo, degrau e poço quadrado
 7. Átomo de Hidrogênio

Bibliografia

- Eisberg, R. Resnick: “**Física Quântica – Átomos, Moléculas, Sólidos, Núcleos e Partículas**”, ed. Campus.
- Paul A. Tipler e Ralph A. Llewellyn – “**Física Moderna**”, Terceira Edição, ed. LTC (2001).
- F. Caruso e V. Oguri - “**Física Moderna, origens clássicas e fundamentos quânticos**”, Ed. Campus, RJ, 2006.
- Stephen T. Thornton, e Andrew Rex – “**Modern Physics for Scientists and Engineers**”, Third Edition
- Serway, Moses e Moyer – “**Modern Physics**” - copyright 2000.
- J.J. Brehm e W.J. Mullin, John Wiley and Sons, “*Introduction to the structure of matter, a course in modern physics*”, USA, 1989.
- Kenneth Krane - “**Modern Physics**”
- Notas de aula do Prof. Roberto Ribas – IFUSP – 2009

Atividades:

- Aulas expositivas
- Listas de exercícios e discussões em sala de aula e na plataforma Moodle <http://disciplinas.stoa.usp.br/course/view.php?id=2905>
- Crédito Trabalho

Credito Trabalho:

- 2 créditos trabalho = 4 horas de dedicação semanal (**obrigatório!**)
- Preparação de material didático/ material de divulgação/correção de textos para alunos do ensino médio sobre algum tema abordado nesta disciplina
- Coordenação do monitor: Gabriel M. de Souza Santos

Monitoria

- Gabriel M. de Souza Santos
 - Listas de exercícios e atividades de CT em classe
 - e-mail: gamasosa@gmail.com
 - local sala 309 ala central

- Horários de atendimento: (a definir)

Avaliação

- 60% - 4 provas

M_p = A média das notas das 3 provas (P) (60%) e uma prova final (PF) com toda a matéria (40%). Alunos que obtiverem uma média maior do que 7.0 nas três primeiras provas ficam dispensados da PF. **M_p tem que ser maior que 5.0 para aprovação na disciplina**

$$\begin{cases} M_p = 0.6 \langle P \rangle + 0.4PF \\ M_p = P, se. P > 7.0 (P = \frac{p1 + p2 + p3}{3}) \end{cases}$$

- 10% atividades nas listas de exercícios (E)
- 30% Credito-trabalho (CT) - **é necessário obter uma nota maior ou igual a 5.0 (cinco) nas atividades do crédito trabalho para a aprovação na disciplina.**

$$\bar{M}_{CT} = \frac{N_{Proposta} + N_{Etapa 1} + N_{Etapa 2} + N_{Material Completo} + N_{Pôster}}{5}$$

$$M_F = 0.6M_p + 0.1E + 0.3CT$$

Calendários provas e CT

Datas das provas		Datas das atividades Crédito Trabalho (CT)	
		Apresentação CT	21 de março
Primeira prova	02 de abril	Entrega Proposta	04 de abril
		Entrega 1ª etapa	25 de abril
Segunda prova	21 de maio	Preparação Material CT	23 de maio
		Entrega 2ª etapa	30 de maio
Terceira prova	25 de junho	Preparação Final Material e Pôster	18 de junho
PF	02 de julho	Entrega Material e Apresentação Pôster	4 de julho