

FÍSICA MODERNA I - 43003375

Professora: Márcia A. Rizzutto

2º Semestre de 2018

Diurno

Contato:

Endereço Eletrônico: rizzutto@if.usp.br

Sala 220, Edifício Oscar Sala

Telefones: 3091.7102 (sala)

3091.6939 (secretaria)

Início 01/08/2018 - Fim: 08/12/2018

| Horário | |
|--------------------|---------------|
| 2a feira | 10:00 – 12:00 |
| 4a feira | 8:00 – 10:00 |
| Sala: 208 – Ala II | |

<https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=64495>

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.

FÍSICA MODERNA I - 43003375

Professora: Márcia A. Rizzutto

2º Semestre de 2018

Diurno

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**”
- Prof. Roberto Ribas: “**Notas de aula de Estrutura da Matéria**”, IFUSP, 2009

FÍSICA MODERNA I - 43003375

Professora: Márcia A. Rizzutto

2º Semestre de 2018

Diurno

Atividades

- Aulas expositivas
- Listas de exercícios e discussões em sala de aula e na plataforma Moodle: <https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=64495>
- 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.

Monitoria

- Monitor – Felipe Prado (felipeprado28@gmail.com)
- Listas de exercícios e atividades de CT.
- Local do plantão de dúvidas do monitor: a definir
- Horário de atendimento: a definir.

FÍSICA MODERNA I - 43003375

Professora: Márcia A. Rizzutto

2º Semestre de 2018

Diurno

Avaliação

1) **E** = média simples das (n-1) avaliações dos trabalhos (listas de exercícios ou provinhas) onde n é o número total de trabalhos solicitados

2) **M_P** = A média das notas das 3 provas (P1, P2, P3 ou P4)

3) **P4** = prova substitutiva com toda a matéria e irá substituir uma eventual ausência em uma das provas (P1-P3) ou alguma nota

4) **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.

5) A média final MF é calculada como:

$$M = 0,8M_p + 0,2E$$

$$M_f = \frac{2M + CT}{3}$$

6) $MF \geq 5.0$ aprovado

$MF < 5$ reprovado

Calendários de Provas e Crédito Trabalho

| | | | |
|----------------|----------------|---------------------------|----------------|
| Primeira prova | 17 de setembro | Apresentação CT | 6 agosto |
| Segunda prova | 29 de outubro | Entrega proposta CT | 21 de setembro |
| Terceira prova | 26 de novembro | Entrega plano trabalho CT | 19 de outubro |
| Quarta prova | 3 de dezembro | Entrega material CT | 16 de novembro |
| | | Apresentação CT 1 | 21 de novembro |
| | | Apresentação CT 2 | 28 de novembro |
| | | Apresentação CT 3 | 5 de dezembro |