

Física Quântica (4302311) – 1º semestre de 2018

Informações iniciais

Neste semestre, a disciplina será ministrada por Vito R. Vanin e contará com o apoio do Bruno Ortega. Os horários da disciplina estão abaixo e a maior parte das atividades acontecem na sala 202 da ala Central.

2as-feiras	3as-feiras	5as-feiras
08-10: Aula		10-12: Aula
	12-13: Monitoria	12-13: Monitoria

Nas 2^{as} em que há provinha: 19/3; 23/4; 14/5; 4/6; 18/6, as aulas serão no Auditório Abraão de Moraes. Também as provas (5^{as} 5/4; 17/5; 21/6 e 5/7) serão no Abraão de Moraes

Os objetivos da disciplina, extraídos do Júpiter, são:

“Apresentar conhecimentos introdutórios sobre a física moderna, apresentando os experimentos e ideias fundamentais que levaram ao aparecimento da mecânica quântica. Discutir a equação de Schrödinger em sistemas unidimensionais e tridimensionais simples.”

O programa da disciplina, com os itens que estão no Júpiter, mas um pouco reordenados, é:

1. Evidências para uma descrição atômica da matéria.
2. Evidências experimentais para a quantização da radiação eletromagnética: o problema do corpo negro e o calor específico dos sólidos; efeitos fotoelétrico e Compton; produção e aniquilação do par elétron-pósitron.
3. A dualidade onda-partícula no caso da radiação eletromagnética. Difração de raios-X e de elétrons. A hipótese de de Broglie e a dualidade partícula-onda.
4. O modelo de Rutherford e o problema da estabilidade dos átomos, o modelo de Bohr.
5. Postulados da Mecânica Quântica Ondulatória.
6. Pacotes de onda, velocidade de grupo e relações de incerteza.
7. A equação de Schrödinger unidimensional dependente do tempo. Discussão de algumas soluções estacionárias da equação de Schroedinger com potenciais constantes unidimensionais.
8. A equação de Schrödinger em três dimensões. Partícula na caixa cúbica. Degenerescência.
9. A equação de Schrödinger para potenciais centrais e a solução radial do átomo de hidrogênio na mecânica quântica.

Esta é uma disciplina-requisito para Mecânica Quântica, o que direcionou a escolha dos livros. Vamos usar o livro Física Quântica, Eisberg e Resnick, Ed. Campus, para os tópicos 2, 3 e 4. Esse mesmo livro pode ser usado para os tópicos de 5 a 9, mas é comum que os leitores se queixem do tratamento dado a esse assunto pelo autor, de modo que vamos seguir de perto o livro Mecânica Quântica, de David Griffiths, Editora Pearson Education. Para o tópico 1, evidências da estrutura atômica da matéria, adotaremos o capítulo 1 do texto do Professor Roberto Ribas, <http://www.dfn.if.usp.br/~ribas/download/EstrMat-I.pdf>, último acesso em 1/8/2017.

O critério de aprovação baseia-se em provas, provinhas e questionários no moodle. A média final será calculada como

$$m = \frac{2P_1 + 2P_2 + 3P_3 + 2\bar{p} + \bar{Q}}{10}$$

em que P_i representam as notas das provas, \bar{p} a média das 4 maiores notas das 5 provinhas e \bar{Q} a média das $m-1$ maiores notas dos m questionários.

O calendário da disciplina é:

Data	Tema	Dias
26/2	Evidências da estrutura atômica da matéria.	1
1 e 5/3	Evidências da quantização da radiação: corpo negro, calor específico dos sólidos.	3
8 e 12/3	Efeito fotoelétrico, Compton e aniquilação de pares; o espalhamento de partículas carregadas pelo núcleo.	5
15/3	A dualidade onda partícula	
19/3 e 22/3	p1 + Banca em Botucatu. Difração de raios-X e de elétrons.	7
26 e 29/3	Recesso	
2 e 5/4	P1 A dualidade partícula onda, comprimento de onda das partículas.	9
9 e 12/4	Relações de Incerteza.	11
16 e 19/4	Espalhamento de Rutherford. O modelo de Bohr.	13
23/4 e 26/4	p2 Postulados da Mecânica Quântica Pacotes de onda, velocidade de grupo, relações de incerteza.	15
3 e 7/5	A equação de Schrodinger. O poço infinito.	17
10 e 14/5	p3. O poço finito.	19
17/5 e 21/5	P2 Transmissão e reflexão de ondas em potencial com degrau.	21
24 e 28/5	Partícula na caixa cúbica. Degenerescência.	23
4/6 e 7/6	p4 Momento angular e a energia de rotação..	25
11 e 14/6	O Átomo de H.	27
18 e 21/6	p5 e P3	29
25 e 28/6	Revisão	31
5/7	Prova Substitutiva	32