

Física Quântica (4302311) – 2º semestre de 2017

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 208 da ala 2.

2as-feiras	4as-feiras
18-19: Monitoria	21-23: Aula
19-21: Aula	

Nas 2^{as} em que há provinha (21/8; 25/9; 9/10; 6/11 e 27/11), as aulas serão no Auditório Abrahão de Moraes.

Nas 5^{as} em que há provas, usaremos ou o Abrahão de Moraes (13/9; 25/10 e 13/12) ou o Auditório Novo 2 (6/12).

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. Calor específico dos sólidos.
2. Evidências experimentais para a quantização da radiação eletromagnética: o problema do corpo negro, efeito fotoelétrico, efeito 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 Schroedinger 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 mais de perto o livro Mecânica Quântica, de David Griffiths, Editora Pearson Education. O tópico 1 pode ser visto no 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 a média dos m questionários, também consideradas as $m-1$ maiores notas. Os questionários no moodle começarão na semana da pátria e devem ocorrer a cada 2 semanas, mais ou menos.

O calendário da disciplina é:

Data	Tema	Dias
2/8	Evidências da estrutura atômica da matéria.	1
7 e 9/8	Evidências da quantização da radiação: corpo negro, calor específico dos sólidos.	3
14 e 16/8	Efeito fotoelétrico, Compton e aniquilação de pares; o espalhamento de partículas carregadas pelo núcleo.	5
21 e 23/8	p1 – O modelo de Bohr. A dualidade onda partícula.	6
28 e 30/8	Difração de raios-X e de elétrons. A dualidade partícula onda, comprimento de onda das partículas.	9
4 a 9/9	<i>Semana da pátria, não há aula.</i>	
11 e 13/9	Revisão P1	11
18 e 20/9	Postulados da Mecânica Quântica	13
25 e 27/9	p2 Pacotes de onda, velocidade de grupo, relações de incerteza.	15
2 e 4/10	A equação de Schrodinger. O poço infinito.	17
9 e 11/10	p3 . O poço finito.	19
16 e 18/10	Transmissão e reflexão de ondas em potencial com degrau.	21
23 e 25/10	Revisão P2	23
30/10 e 1/11	Partícula na caixa cúbica. Degenerescência.	25
6 e 8/11	p4 Momento angular e a energia de rotação.	27
13/11	O átomo de H (<i>15/11 é feriado</i>)	28
22/11	O átomo de H (<i>20/11 é feriado</i>)	29
27 e 29/11	p5 O átomo de H	31
4 e 6/12	Revisão e P3	33
11 e 13/12	Revisão e PSubstitutiva	35