

Física Quântica (4302311) – 2º 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 as atividades acontecem na sala 208 da ala 2 (pode mudar até o início das aulas), exceto nos dias de prova ou provinha.

2as-feiras	3as-feiras	4as-feiras
18-19: Monitoria	18-19: Monitoria no Bloco C – Alessandro Volta	
19-21: Aula		21-23: Aula

Nos dias de prova ou provinha (27/8, 26/9, 29/10, 28/11 e 5/12), usaremos o Abraão de Moraes; quando for provinha, a aula será no Abraão mesmo.

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 para adequar-se aos livros texto adotados, é:

1. Evidências para uma descrição atômica da matéria.
2. Evidências experimentais para a quantização da radiação eletromagnética: o problema do corpo negro, calor específico dos sólidos, 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 30/7/2018.

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

$$m = \begin{cases} \bar{P} & \text{se } \bar{P} < 5 \\ \frac{4\bar{P} + \bar{Q}}{5} & \text{se } \bar{P} \geq 5 \end{cases}$$

com \bar{Q} a média dos questionários, descartando a nota mais baixa, e \bar{P} representa a média das provas e provinhas ao longo do semestre, cada uma com um peso diferente:

$$\bar{P} = \frac{2p_1 + 6P_2 + 3p_3 + 9P_4}{20}$$

Haverá uma prova substitutiva no final do semestre, que poderá substituir qualquer uma das notas de prova ou provinha, mas somente uma delas, a que resultar na maior média.

O calendário da disciplina é:

Data	Tema	Dias
1/8	Evidências da estrutura atômica da matéria.	1
6 e 8/8	Evidências da quantização da radiação: corpo negro, calor específico dos sólidos.	3
13 e 15/8	Efeito fotoelétrico, Compton e aniquilação de pares; o espalhamento de partículas carregadas pelo núcleo.	5
20 e 22/8	A dualidade onda partícula. Difração de raios-X e de elétrons.	7
27 e 29/8	p1. A dualidade partícula onda, comprimento de onda das partículas.	9
3 a 8/9	<i>Semana da pátria, não há aula.</i>	
10 e 12/9	Relações de Incerteza. O modelo do átomo.	11
17 e 19/9	Espalhamento de Rutherford. O modelo de Bohr.	13
24 e 26/9	Aplicações do modelo de Bohr. P2	15
1 e 3/10	Postulados da Mecânica Quântica. Pacotes de onda, velocidade de grupo, relações de incerteza.	17
8 e 10/10	A equação de Schrödinger. O poço infinito.	19
15 e 17/10	O poço finito.	21
22 e 24/10	Transmissão e reflexão de ondas em potencial com degrau. Partícula na caixa cúbica.	23
29 e 31/10	p3 Degenerescência.	25
5 e 7/11	Momento angular e a energia de rotação.	27
12 e 14/11	Solução da equação radial do átomo de H.	28
21/11	O átomo de H .	29
26 e 28/11	Aplicações relacionadas ao modelo quântico do átomo de H. P4	31
3 e 5/12	Revisão e PSubstitutiva (substitui uma e só uma de p1, P2, p3, P4)	33