

Mecânica Quântica I - NHT3072-15 (NOTURNO) 2021-1

Michel Mendoza (michel.mendoza@ufabc.edu.br)

Sala 1027, 10mo andar, Bloco B, Sto. André.

<https://sites.google.com/site/xxmichelmendoza/>

Neste site se encontram as informações da matéria, listas, trabalhos e notas.

LINK-AULA-VIRTUAL

meet.google.com/xgj-ennt-ypu

(As aulas virtuais síncronas serão nas Terças e Quintas)

OBJETIVO.- Discutir a necessidade e os conceitos fundamentais da Mecânica Quântica, assim como também apresentar e discutir as técnicas que são utilizadas para obter as grandezas físicas.

EMENTA GERAL:

- 1) Antecedentes: origem da Mecânica Quântica.
- 2) Postulados da Mecânica Quântica.
- 3) Conceitos Fundamentais: Experimento de Stern Gerlach, medidas, observáveis e incertezas. Notação de Dirac e Operadores. Exemplos.
- 4) Dinâmica Quântica: Equação de Schrödinger e Formalismo de Heisenberg.
- 5) Oscilador Harmônico Simples.
- 6) Átomo de Hidrogênio. Teoria do Momento Angular. Spin.

Horários das Aulas:

Segundas 21h-23h, Terças 21h-23h e Quintas 19h-21h

BIBLIOGRAFIA:

J. J. Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Addison-Wesley Publishing Company.

D. Griffiths, Mecânica Quântica, Pearson Education.

Cohen-Tannoudj, Quantum Mechanics, Wiley-Interscience.

S. Gasiorowicz, Quantum Physics, Wiley.

Eisberg-Resnick, Física Quântica, Elsevier.

AVALIAÇÃO:

4 Trabalhos (T1,T2,T3 e T4)

1 Prova (P)

1 Prova Substitutiva (PS)

Nota Final:

$$NF=[T1+T2+T3+T4+3P(\text{ou PS})]/7$$

Nota Final com Prova de Recuperação (PR):

$$NFF=(NF+PR)/2$$

CONCEITOS:

A (10.0-8.1); B (8.0-6.5); C (6.4-5.0); D (4.9-4.5)

***Listas de problemas.**

Prazo para as avaliações:

Os trabalhos T1, T2, T3 e T4 terão um prazo de entrega de duas semanas.

As provas P, PS e PR terão um prazo de entrega de 24 horas.

Alunos que não conseguirem fazer a prova, entraram em contato e receberam uma prova para ser entregue nas próximas 24 horas.

Finalmente, se ainda existem alunos que não conseguiram, entraram em contato e receberam uma prova para ser entregue nas próximas 24 horas.

Cronograma de Mecânica Quântica I (2021-1)

Segundas: Aulas em Vídeo (assíncronas). Não teremos aulas síncronas.

Terças e Quintas: Aulas de discussão (síncronas).

1) Semana de 1 de Fevereiro

Mecânica Quântica Ondulatória I: Equação de Schrödinger e Aplicações Básicas.

2) Semana de 8 de Fevereiro

Mecânica Quântica Ondulatória II: Oscilador harmônico quântico. Átomo de Hidrogênio.

3) Semana de 22 de Fevereiro

Formalismo Matemático da Mecânica Quântica: Espaço de Hilbert e Notação de Dirac.

Entrega do Trabalho 1 (T1): 22 de Fevereiro

4) Semana de 1 de Março

Postulados da Mecânica Quântica

5) Semana de 8 de Março

Resultados Físicos:

Fases globais e 1ª quantização. Valores médios e teorema de Ehrenfest. Formalismo no espaço de posição (função de onda). Relações de incerteza

6) Semana de 15 de Março

Sistema de 2 níveis: Spin, estados de spin (bases), operadores de spin.

Experimento de Stern-Gerlach. Operadores de spin e relações de comutação.

Bases e medições de spin.

Entrega do Trabalho 2 (T2): 15 de Março

7) Semana de 22 de Março

Sistema de 2 níveis: Estados e operadores de spin para uma direção arbitrária. Valores esperados.

Operador de spin em direções arbitrárias e valores médios. Evolução temporal e precessão de Larmor.

Sistemas de dois níveis e estabilidade por acoplamento.

8) Semana de 29 de Março

Oscilador harmônico quântico: Introdução ao oscilador harmônico quântico e 1ª quantização.

Método de Operadores: criação e aniquilação.

9) Semana de 5 de Abril

Átomo de Hidrogênio na notação de Dirac.

Entrega do Trabalho 3 (T3): 5 de Abril

10) Semana de 12 de Abril

15 de Abril: Prova (P).

11) Semana de 19 de Abril.
22 de Abril: Prova Substitutiva (PS).
Entrega do Trabalho 4 (T4): 22 Abril

12) **Prova de Recuperação (PR): 4 de Maio.**
Toda a matéria.

Vídeos Aulas: Todas as Segundas.

Procurar e assistir as vídeo-aulas (links mostrados abaixo) no horário da matéria, ou no horário que seja melhor.

1) Mecânica Quântica Ondulatória I: **1 de Fevereiro**

Equação de Schrödinger e Aplicações Básicas.

<https://www.youtube.com/watch?v=SWOeGsxZlfU> (48 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=OW7iYykFYKc> (38 min)

https://www.youtube.com/watch?v=eaWyd6-n_V8 (30 min)

2) Mecânica Quântica Ondulatória II: **8 de Fevereiro**

Oscilador harmônico quântico.

https://www.youtube.com/watch?v=52tZ8i7xI_E (36 min)

Átomo de Hidrogênio

<https://www.youtube.com/watch?v=raPJSGBWGBk> (38 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=Zm6ruXufuX0> (40 min)

https://www.youtube.com/watch?v=Evd_wNrzL9g (62 min)

3) Formalismo Matemático da Mecânica Quântica: **22 de Fevereiro**

Espaço de Hilbert e Notação de Dirac

<https://www.youtube.com/watch?v=NX5ahadyKVw> (1.1-30 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=GJgOaO9K0ME> (1.2-40 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=6411b740gPs> (1.3-30 min)

4) Postulados da Mecânica Quântica: **1 de Março**

<https://www.youtube.com/watch?v=SMT4YzJLopA> (2.1-40 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=mwrfP3qMCz4> (2.2 40 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=E9jQLYm72ko> (2.3-20 min)

5) Resultados Físicos: **8 de Março**

Fases globais e 1ª quantização

<https://www.youtube.com/watch?v=DT8O0jhIHEA> (2.4-30 min)

Valores médios e teorema de Ehrenfest

<https://www.youtube.com/watch?v=1hfsH7KazFs> (2.5-20 min)

Formalismo no espaço de posição (função de onda)

<https://www.youtube.com/watch?v=6RMNrljwKSM> (2.6-40 min)

Relações de incerteza

<https://www.youtube.com/watch?v=wyCWdJnw1f8> (2.7-30 min)

6) Sistema de 2 níveis: Spin, estados de spin (bases),

Operadores de spin: **15 de Março**

Spin e experimento de Stern-Gerlach

<https://www.youtube.com/watch?v=feWYbIjFOMI> (3.1-23 min)

Operadores de spin e relações de comutação

https://www.youtube.com/watch?v=D_zbtU4TI6A (3.2-27 min)

Bases e medições de spin

<https://www.youtube.com/watch?v=IR2N1NtEqio> (3.3-34 min)

7) Sistema de 2 níveis: Estados e operadores de spin

para uma direção arbitrária. Valores esperados: **22 de Março**

Operador de spin em direções arbitrárias e valores médios

https://www.youtube.com/watch?v=wB_1oaTdclY (3.4-40 min)

Evolução temporal e precessão de Larmor.

https://www.youtube.com/watch?v=mn3RifA_21I (3.5-24 min)

Sistemas de dois níveis e estabilidade por acoplamento

<https://www.youtube.com/watch?v=0rh2cqMHLos> (3.6-45 min)

8) Oscilador harmônico quântico: **29 de Março**

Introdução ao oscilador harmônico quântico e 1ª quantização

<https://www.youtube.com/watch?v=iGPwDlrN4es> (4.1-22 min)

Método de Operadores: criação e aniquilação.

9) Átomo de Hidrógeno na notação de Dirac: **5 de Abril**

As aulas síncronas de Terça e Quinta serão um complemento das Vídeo-Aulas das segundas. Também nas aulas síncronas serão tratados temas referentes aos trabalhos.