

BCK0103-15 - FÍSICA QUÂNTICA - Turma: NA3BCK0103 -15SA
2022.1 – Prof. Fernando Semião

Ementa: Bases experimentais da Mecânica Quântica. Quantização de Energia e Momento Angular. Modelo de Bohr e átomo de hidrogênio. Dualidade onda-partícula. Relação de incerteza de Heisenberg. Equação de Schrödinger: função de onda, soluções de potenciais unidimensionais simples. Tunelamento. Solução da equação de Schrödinger para o átomo de Hidrogênio. Números quânticos, níveis de energia, spin e princípio de exclusão de Pauli.

Cronograma

Semana 01: Apresentação da disciplina; O nascimento da Física Quântica (Quantização da energia na radiação térmica; Leis básicas da radiação de corpo negro e a fórmula de Planck).

Semana 02: Efeito fotoelétrico (Quantização da energia no efeito fotoelétrico; Fótons; Aspectos fundamentais do efeito fotoelétrico).

Semana 03: Bohr e a quantização do momento angular (Quantização do momento angular no modelo atômico de Bohr; Sucessos e limitações do modelo).

Semana 04: Propriedades ondulatórias da matéria (A hipótese de De Broglie; Pacote de ondas; Princípio da incerteza; Dualidade onda-partícula).

Semana 05: A equação de Schrödinger (A equação em uma dimensão; Separação de variáveis; Condições impostas às soluções; Potencial de poço infinito).

Semana 06: Prova I (prova escrita com prazo de 72 horas para entrega).

Semana 07: Valores médios e oscilador harmônico simples (Operadores e valores esperados; Autoenergias e autofunções do oscilador quântico).

Semana 08: Reflexão, transmissão e tunelamento de ondas de matéria (Potencial degrau e barreira de potencial; coeficientes de reflexão e transmissão).

Semana 09: Física atômica I (Equação de Schrödinger em três dimensões; momento angular e energia do átomo de hidrogênio).

Semana 10: Física atômica II (Funções de onda do átomo de hidrogênio; Spin do elétron; Acoplamento spin-órbita).

Semana 11: Prova II (prova escrita com prazo de 72 horas para entrega).

Semana 12: Provas substitutiva e de recuperação (provas escritas com prazo de 72 horas para entrega).

Metodologia de Ensino e Avaliação

Metodologia: O conteúdo será apresentado de modo assíncrono. A cada semana, um conjunto de vídeos será disponibilizado via SIGAA para os alunos. Esses vídeos apresentam a matéria referente a semana vigente e estarão postados no youtube. Semanalmente, durante horário atribuído para a disciplina, haverá atendimento de dúvidas online, via o site Jitsi (<https://meet.jit.si/FQ-Q1-2022-Semiao>). Com relação ao material bibliográfico, indicaremos livros que são padrão neste tipo de curso. Contudo, dado o período excepcional, acreditamos que o curso tem que ser 100% autocontido. Isso quer dizer que as vídeo-aulas e exercícios apresentados pelo professor contém toda a matéria a ser trabalhada e aprendida. Isso somado, claro, ao atendimento online. Assim, o aluno que não tiver acesso aos livros pode seguir com o material do professor sem prejuízo de conteúdo.

Procedimentos de Avaliação da Aprendizagem: Serão realizadas duas provas escritas: P1 e P2. Estas provas serão apresentadas nas datas informadas abaixo e o estudante terá o prazo de 72 horas para enviar a resolução via SIGAA. Cada prova tem o peso de 50% da nota final NF, ou seja, $NF=(P1+P2)/2$.

Será aplicada a seguinte tabela de conversão NF para conceito:

NF < 4,0 (F)
4,0 <= NF < 5,0 (D)
5,0 <= NF < 6,5 (C)
6,5 <= NF < 8,5 (B)
NF >= 8,5 (A)

Para o estudante que tiver conceito final F ou D, é reservado o direito de fazer a prova de recuperação (REC) na data informada abaixo. Na REC cai a matéria de todo o quadrimestre. Quem tiver perdido a P1 ou P2 e apresentar atestado poderá solicitar uma prova substitutiva (SUB) a ser realizada na data informada abaixo. Na SUB cai também toda a matéria do quadrimestre.

DATAS:

P1: 25/03/2022
P2: 06/05/2022
REC/SUB: 16/05/2022

A nota final pós-REC será calculada via $NF=(P1+P2+2*R)/4$. Então, a mesma tabela de conversão em conceito (acima) será aplicada.

Horário de atendimento: quarta-feira das 18:00 as 20:00 via o site Jitsi:

<https://meet.jit.si/FQ-Q1-2022-Semiao>

Bibliografia básica:

TIPLER, P. A., LLEWELLYN, R.A. Física Moderna, SP: LTC GEN (Grupo Editorial Nacional), 2010.

SERWAY, R. A., JEWETT JR, J. W. Jewett, Ótica e Física Moderna, Ed. Thomson.

YOUNG, H. D., FREEMAN, R. A., Sears e Zemansky Física IV: ótica e Física Moderna, Ed. Pearson.

Bibliografia complementar:

CARUSO, Francisco; OGURI, Vitor. Física Moderna; origens clássicas e fundamentos quânticos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 608p.

EISBERG, R.; RESNICK, R.; Física Quântica. Campus (referência básica auxiliar).

FEYNMAN, Richard P.; LEIGHTON, Robert B.; SANDS, Matthew. Lições de Física de Feynman. Porto Alegre: Bookman, 2008. 3 v.

NUSSENZVEIG, H. Moysés, Curso de Física Básica - volume 4 (Ótica, Relatividade, Física Quântica), Edgard Blucher, 1998.

PESSOA JUNIOR, Osvaldo. Conceitos de Física Quântica. 3. ed. Sao Paulo: Livraria da Física, 2006.

BCK0103-15 - FÍSICA QUÂNTICA - Turma: NB3BCK0103 -15SA
2022.1 – Prof. Fernando Semião

Ementa: Bases experimentais da Mecânica Quântica. Quantização de Energia e Momento Angular. Modelo de Bohr e átomo de hidrogênio. Dualidade onda-partícula. Relação de incerteza de Heisenberg. Equação de Schrödinger: função de onda, soluções de potenciais unidimensionais simples. Tunelamento. Solução da equação de Schrödinger para o átomo de Hidrogênio. Números quânticos, níveis de energia, spin e princípio de exclusão de Pauli.

Cronograma

Semana 01: Apresentação da disciplina; O nascimento da Física Quântica (Quantização da energia na radiação térmica; Leis básicas da radiação de corpo negro e a fórmula de Planck).

Semana 02: Efeito fotoelétrico (Quantização da energia no efeito fotoelétrico; Fótons; Aspectos fundamentais do efeito fotoelétrico).

Semana 03: Bohr e a quantização do momento angular (Quantização do momento angular no modelo atômico de Bohr; Sucessos e limitações do modelo).

Semana 04: Propriedades ondulatórias da matéria (A hipótese de De Broglie; Pacote de ondas; Princípio da incerteza; Dualidade onda-partícula).

Semana 05: A equação de Schrödinger (A equação em uma dimensão; Separação de variáveis; Condições impostas às soluções; Potencial de poço infinito).

Semana 06: Prova I (prova escrita com prazo de 72 horas para entrega).

Semana 07: Valores médios e oscilador harmônico simples (Operadores e valores esperados; Autoenergias e autofunções do oscilador quântico).

Semana 08: Reflexão, transmissão e tunelamento de ondas de matéria (Potencial degrau e barreira de potencial; coeficientes de reflexão e transmissão).

Semana 09: Física atômica I (Equação de Schrödinger em três dimensões; momento angular e energia do átomo de hidrogênio).

Semana 10: Física atômica II (Funções de onda do átomo de hidrogênio; Spin do elétron; Acoplamento spin-órbita).

Semana 11: Prova II (prova escrita com prazo de 72 horas para entrega).

Semana 12: Provas substitutiva e de recuperação (provas escritas com prazo de 72 horas para entrega).

Metodologia de Ensino e Avaliação

Metodologia: O conteúdo será apresentado de modo assíncrono. A cada semana, um conjunto de vídeos será disponibilizado via SIGAA para os alunos. Esses vídeos apresentam a matéria referente a semana vigente e estarão postados no youtube. Semanalmente, durante horário atribuído para a disciplina, haverá atendimento de dúvidas online, via o site Jitsi (<https://meet.jit.si/FQ-Q1-2022-Semiao>). Com relação ao material bibliográfico, indicaremos livros que são padrão neste tipo de curso. Contudo, dado o período excepcional, acreditamos que o curso tem que ser 100% autocontido. Isso quer dizer que as vídeo-aulas e exercícios apresentados pelo professor contém toda a matéria a ser trabalhada e aprendida. Isso somado, claro, ao atendimento online. Assim, o aluno que não tiver acesso aos livros pode seguir com o material do professor sem prejuízo de conteúdo.

Procedimentos de Avaliação da Aprendizagem: Serão realizadas duas provas escritas: P1 e P2. Estas provas serão apresentadas nas datas informadas abaixo e o estudante terá o prazo de 72 horas para enviar a resolução via SIGAA. Cada prova tem o peso de 50% da nota final NF, ou seja, $NF=(P1+P2)/2$.

Será aplicada a seguinte tabela de conversão NF para conceito:

NF < 4,0 (F)
4,0 <= NF < 5,0 (D)
5,0 <= NF < 6,5 (C)
6,5 <= NF < 8,5 (B)
NF >= 8,5 (A)

Para o estudante que tiver conceito final F ou D, é reservado o direito de fazer a prova de recuperação (REC) na data informada abaixo. Na REC cai a matéria de todo o quadrimestre. Quem tiver perdido a P1 ou P2 e apresentar atestado poderá solicitar uma prova substitutiva (SUB) a ser realizada na data informada abaixo. Na SUB cai também toda a matéria do quadrimestre.

DATAS:

P1: 25/03/2022
P2: 06/05/2022
REC/SUB: 16/05/2022

A nota final pós-REC será calculada via $NF=(P1+P2+2*R)/4$. Então, a mesma tabela de conversão em conceito (acima) será aplicada.

Horário de atendimento: sexta-feira das 18:00 as 20:00 via o site Jitsi:

<https://meet.jit.si/FQ-Q1-2022-Semiao>

Bibliografia básica:

TIPLER, P. A., LLEWELLYN, R.A. Física Moderna, SP: LTC GEN (Grupo Editorial Nacional), 2010.

SERWAY, R. A., JEWETT JR, J. W. Jewett, Ótica e Física Moderna, Ed. Thomson.

YOUNG, H. D., FREEMAN, R. A., Sears e Zemansky Física IV: ótica e Física Moderna, Ed. Pearson.

Bibliografia complementar:

CARUSO, Francisco; OGURI, Vitor. Física Moderna; origens clássicas e fundamentos quânticos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 608p.

EISBERG, R.; RESNICK, R.; Física Quântica. Campus (referência básica auxiliar).

FEYNMAN, Richard P.; LEIGHTON, Robert B.; SANDS, Matthew. Lições de Física de Feynman. Porto Alegre: Bookman, 2008. 3 v.

NUSSENZVEIG, H. Moysés, Curso de Física Básica - volume 4 (Ótica, Relatividade, Física Quântica), Edgard Blucher, 1998.

PESSOA JUNIOR, Osvaldo. Conceitos de Física Quântica. 3. ed. Sao Paulo: Livraria da Física, 2006.