

Física Moderna I

Aula 01

Marcelo G Munhoz
Edifício HEPIIC, sala 212, ramal 916940
munhoz@if.usp.br

Objetivos da Disciplina

- O objetivo prioritário da disciplina é estudar alguns fenômenos e idéias que fizeram a transição da chamada física clássica para a física do século XX, visando apresentar as bases da mecânica quântica

Conteúdo da Disciplina

1. A natureza ondulatória das radiações eletromagnéticas
2. A natureza corpuscular da radiação eletromagnética
3. A natureza corpuscular (atômica) da matéria
4. A natureza ondulatória da matéria
5. Introdução à Mecânica Quântica: Teoria de Schroedinger
6. Uma descrição quântica da natureza

Bibliografia

- Física Quântica de Eisberg e Resnick
- Física Moderna, Francisco Caruso e Vitor Oguri
- Física Moderna e Contemporânea - Volume I, Jucimar Peruzzo, Walmir Pottker e Thiago Gilberto do Prado
- Física Moderna de Paul A. Tipler e Ralph A. Liewellyn
- Notas de aula do Professor Roberto V. Ribas
- Modern Physics for scientists and engineers de T. Thornton e Andrew Rex (copyright 2000);
- Modern Physics de Serway, Moses e Moyer
- Modern Physics, Kenneth Krane

Atividades

- Aulas expositivas
- Demonstrações experimentais em aula
- Atividades em sala de aula
- Listas de exercícios
- Acompanhamento a distância via plataforma Moodle

<https://edisciplinas.usp.br>

Créditos-trabalho

- 2 créditos trabalho = 4 horas de dedicação semanal (**obrigatório!**)
- Preparação de material didático para **alunos do ensino médio** sobre algum tema abordado nesta disciplina

Avaliação

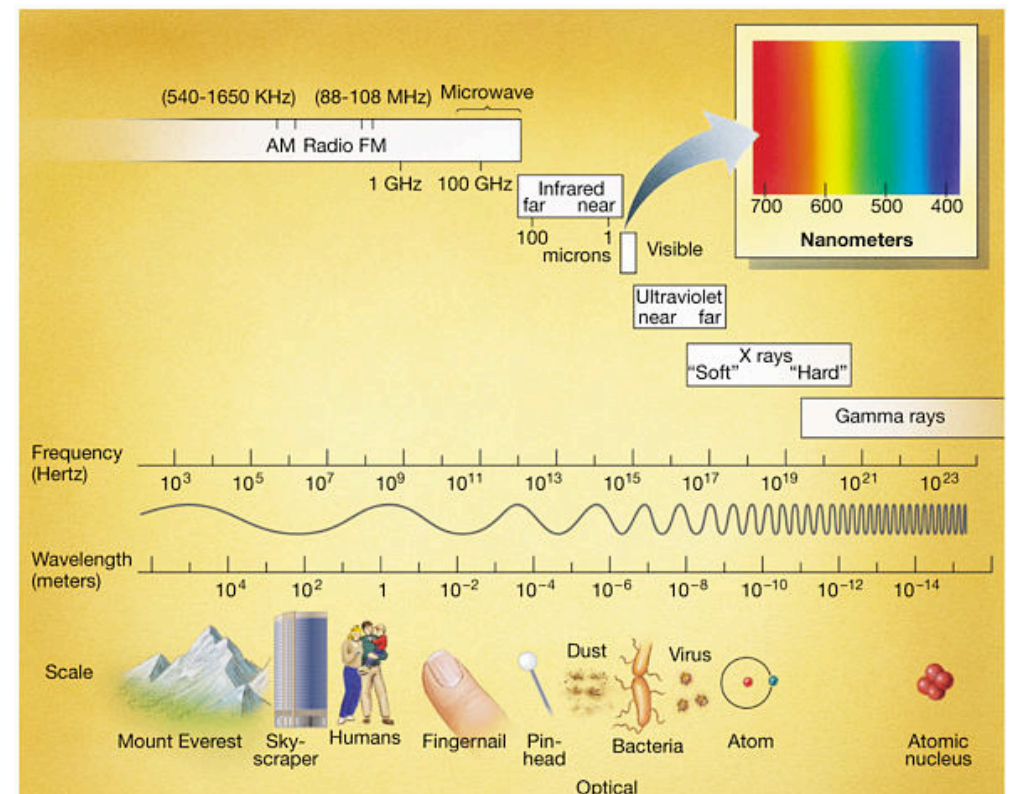
- 75% Provas (3)
 - 02/04, 07/05, 18/06
- 5% Atividades em sala de aula, participação nas atividades a distância
- 20% Créditos-trabalho

O que “existe” no mundo físico?

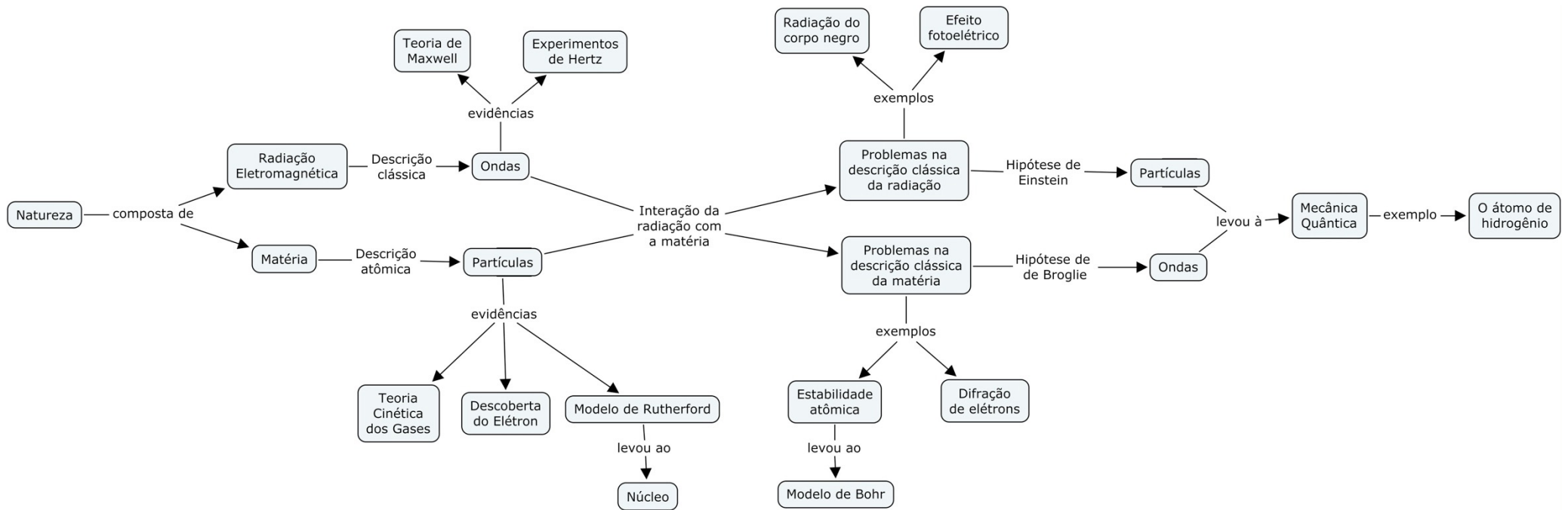
- Matéria



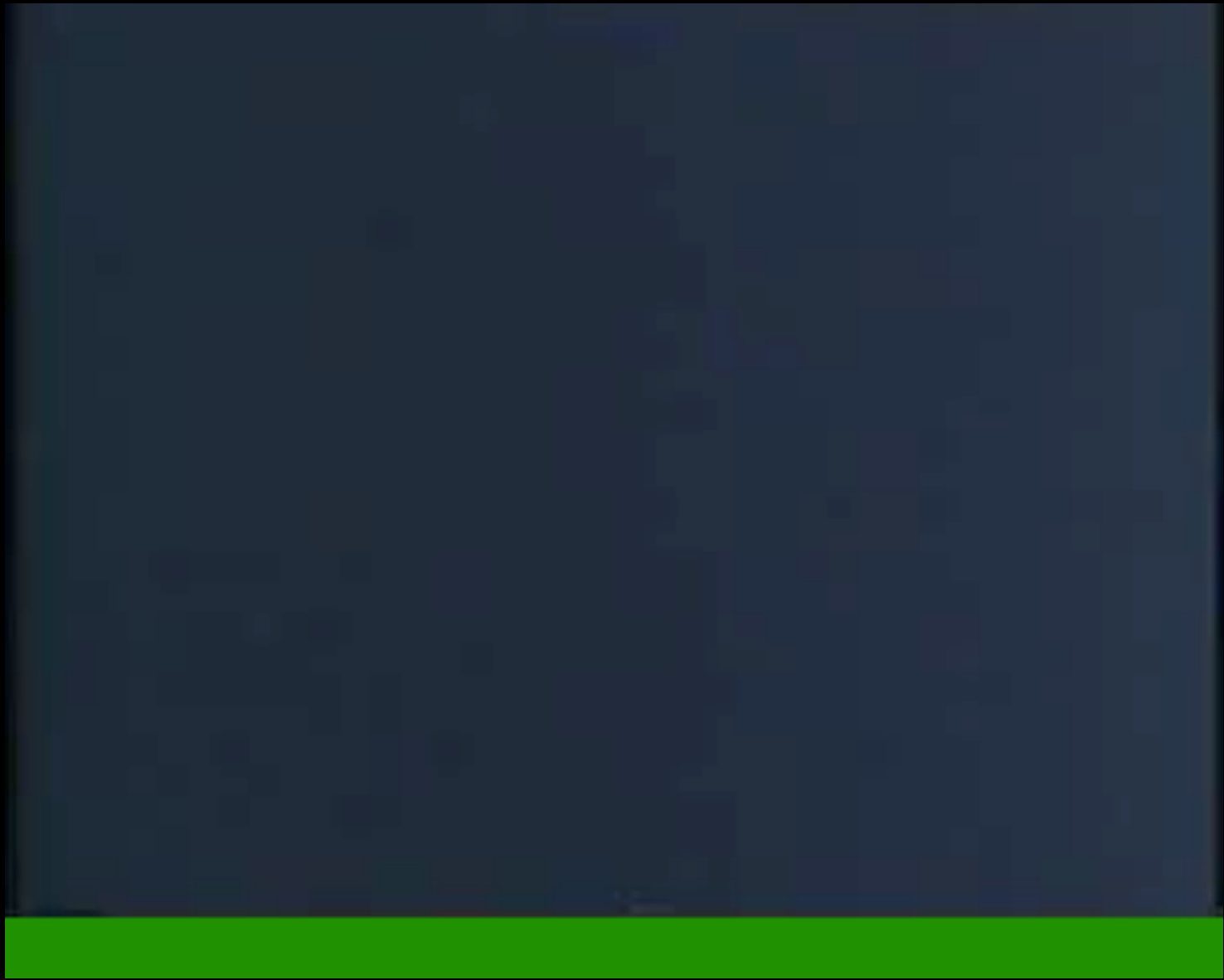
- Radiação eletromagnética



Esquema da Disciplina







A Física no final do século XIX

- "There is nothing new to be discovered in physics now. All that remains is more and more precise measurements."

Lord Kelvin

A Física no final do século XIX

- Sistemas

- pontuais (centro de massa, corpos celestes, etc.)
- extensos e contínuos
 - rígidos
 - fluídos
 - ondas (perturbações)

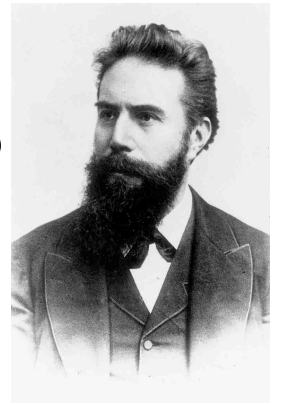
- Fenômenos

- mecânicos (movimento)
- ondulatórios
- térmicos (calor)
- eletromagnéticos
- ópticos

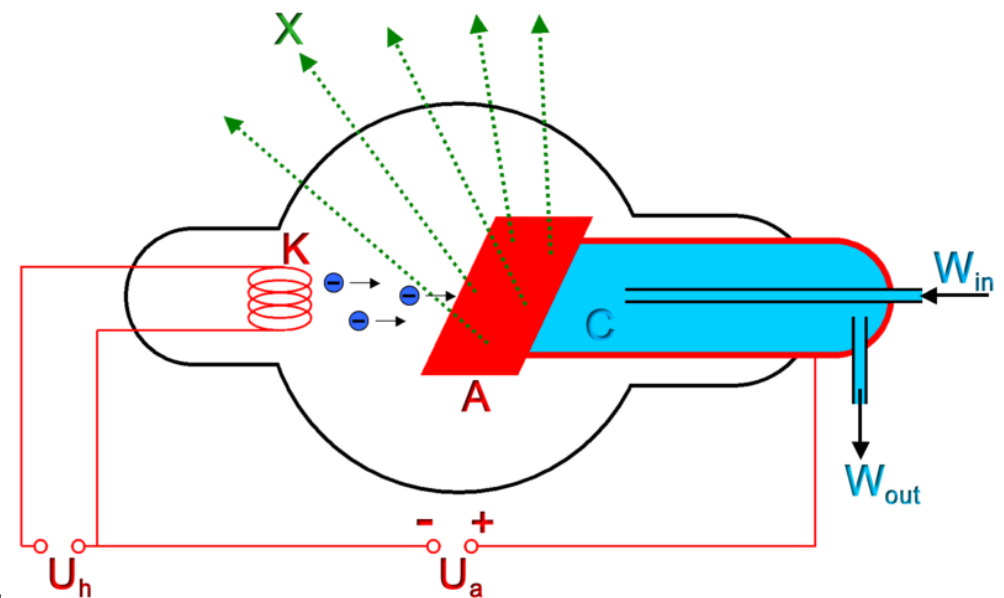
Alguns “pequenos” problemas sem solução...

- Meio para propagação das ondas eletromagnéticas (éter?)
- Raios-X (Röntgen, nov/1895)
- Radioatividade (Becquerel, fev/1896)
- Elétron (J.J.Thomson, 1897)
- Linhas espectrais e Efeito Zeeman (P. Zeeman, 1896) –
desdobramento de linhas espectrais em átomos sob
campo magnético
- Radiação de corpo negro

Röntgen descobre os raios-X (1895)



- Röntgen trabalhava com tubos de raios catódicos
- Durante seus estudos ele observou algo bastante estranho...



Röntgen descobre os raios-X (1895)

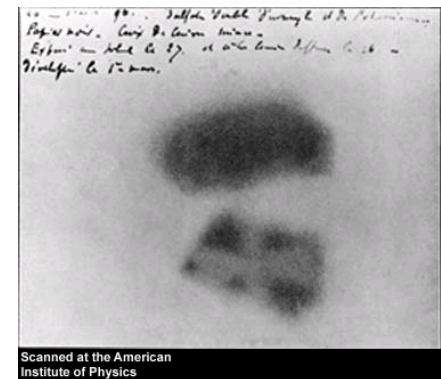


- Röntgen trabalhava com tubos de raios catódicos
- Durante seus estudos ele observou algo bastante estranho...



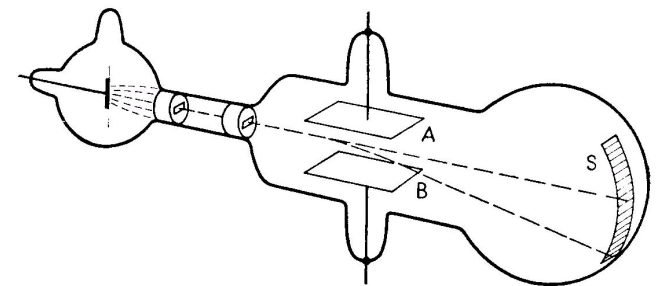
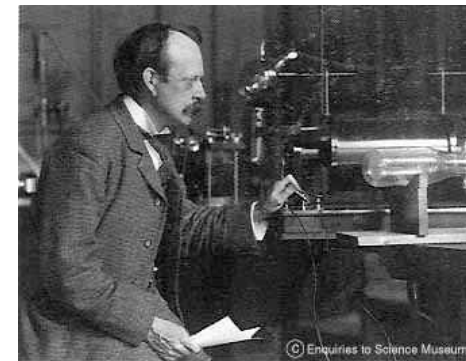
Becquerel descobre a radioatividade (1896)

- Estudava os fenômenos da fosforescência e fluorescência: materiais que emitem luz naturalmente após serem expostos à luz intensa
- Observou que alguns desses materiais (urânio), marcaram um filme fotográfico mesmo estando no escuro
- Afinal, qual a natureza dos raios-X de Röntgen e destes raios?



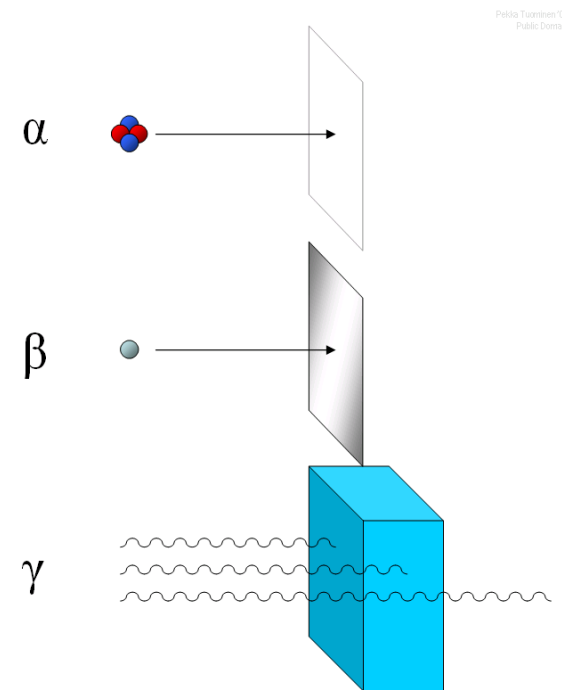
J. J. Thomson descobre o elétron (1897)

- Thomson também estudava descargas elétricas em gases utilizando tubos de raios catódicos
- Através de um experimento e princípios simples de eletromagnetismo, ele mediu a razão e/m do elétron



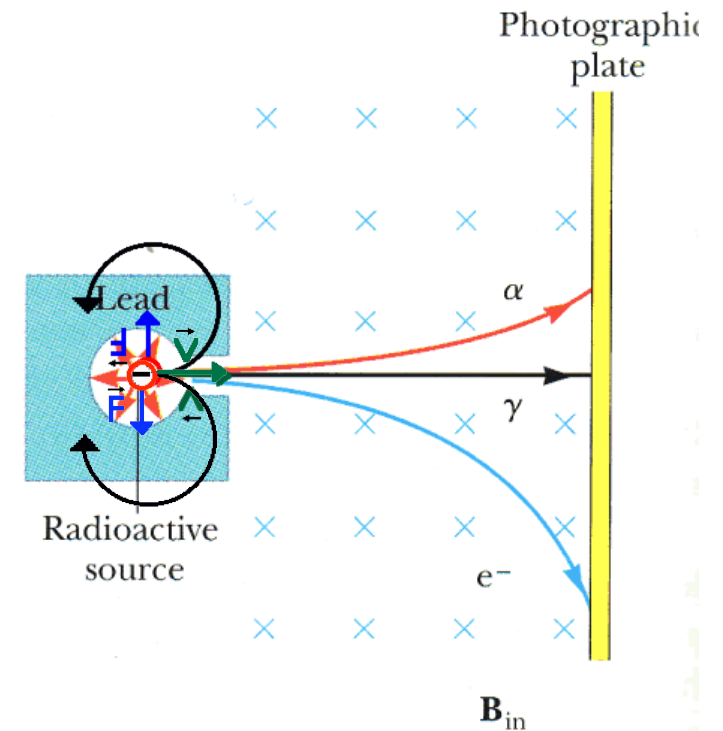
Vários tipos de radiação são observados

- 1899: E. Rutherford mostra que existe dois tipos de radiação: α e β
- 1900: Villard mostra que existe ainda um outro tipo de radiação: γ
- 1902: Pierre e Marie Curie mostram que a radiação β são elétrons
- 1908: E. Rutherford mostra que a radiação α é equivalente ao elemento He



Vários tipos de radiação são observados

- 1899: E. Rutherford mostra que existe dois tipos de radiação: α e β
- 1900: Villard mostra que existe ainda um outro tipo de radiação: γ
- 1902: Pierre e Marie Curie mostram que a radiação β são elétrons
- 1908: E. Rutherford mostra que a radiação α é equivalente ao elemento He



A Física no final do século XIX

- Eletromagnetismo × Óptica:
 - uma das grandes unificações da física
 - a “aparente” resolução de um problema que durou séculos: a natureza da luz