

Física Moderna I

Aula 01

Marcelo G Munhoz
Pelletron, sala 245, ramal 6940
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
- Modern Physics for scientists and engineers de T. Thornton e Andrew Rex (copyright 2000);
- Modern Physics de Serway, Moses e Moyer
- Física Moderna de Paul A. Tipler e Ralph A. Liewellyn
- Notas de aula do Professor Roberto V. Ribas
- Modern Physics, Kenneth Krane

Atividades

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

<http://moodle.stoa.usp.br/>

Créditos-trabalho

- Física Moderna I:
 - 2 créditos trabalho = 4 horas de dedicação semanal
 - Preparação de material didático para **alunos do ensino médio** sobre algum tema abordado nesta disciplina
 - Coordenação da monitora Graciella Watanabe

Avaliação

- 70% Provas (4)
 - 29/08, 10/10, 16/11, **07/12**
 - a última prova compreende toda a matéria e estará dispensado o aluno que tiver nota $\geq 6,0$ nas três provas anteriores
- 15% Listas de exercícios, atividades em sala de aula, participação nas atividades a distância
- 15% Créditos-trabalho

Monitoria

- Caio Eduardo Ferreira Lima
 - Listas de exercícios e atividades em classe
 - e-mail: caioefl@usp.br
 - Laboratório Pelletron, sala 112, ramal 6941
 - Horários de atendimento: Quartas-feiras das 12:00 as 13:00 na sala de aula (202, Ala II)

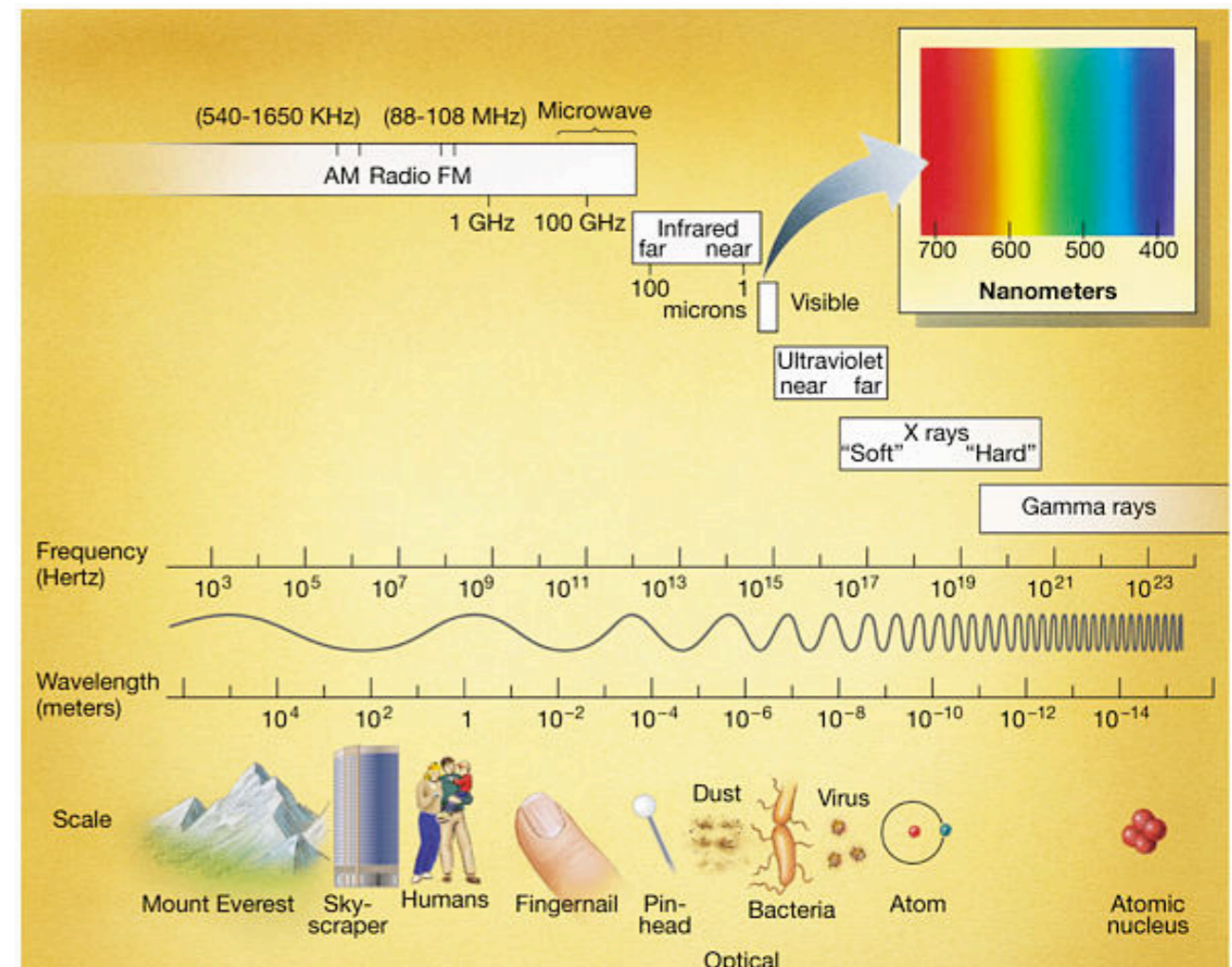
Monitoria

- Graciella Watanabe
 - Créditos-trabalho
 - e-mail: graciella.watanabe@usp.br
 - Ala II - Edifício Principal, Sala 313, ramal 7172
 - Horários de atendimento: Segundas-feiras das 12:00 as 13:00
 - Apresentação da proposta de atividades na próxima Segunda-feira (08/08)

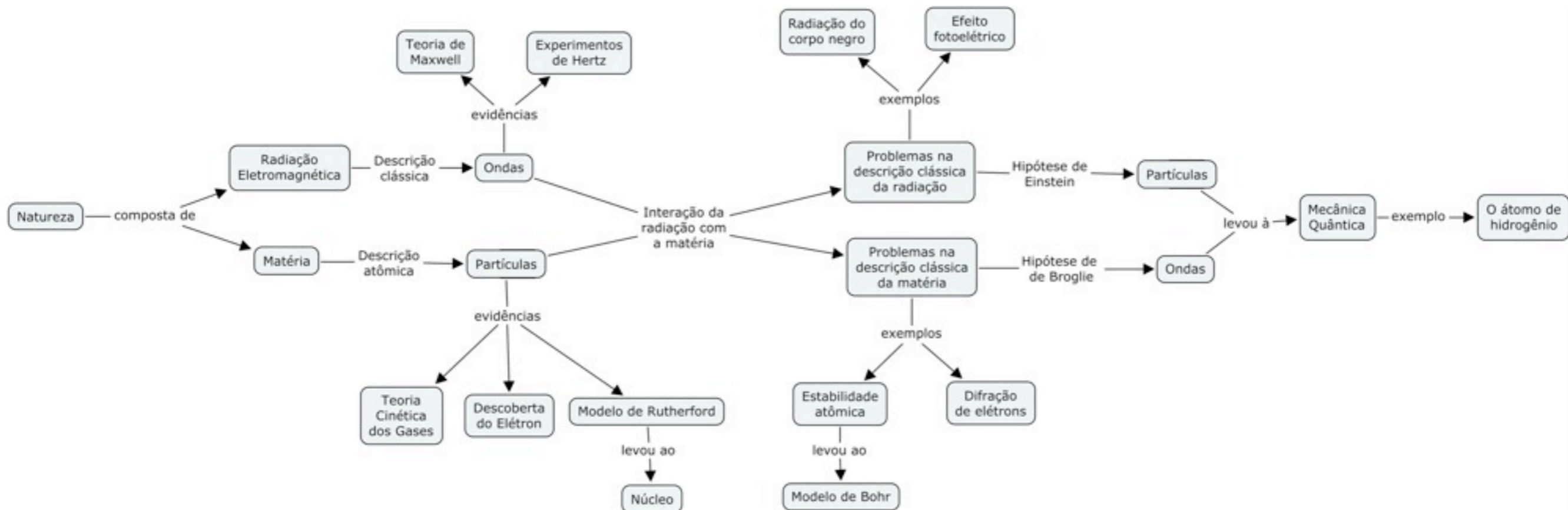
O que “existe” no mundo físico?

- 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

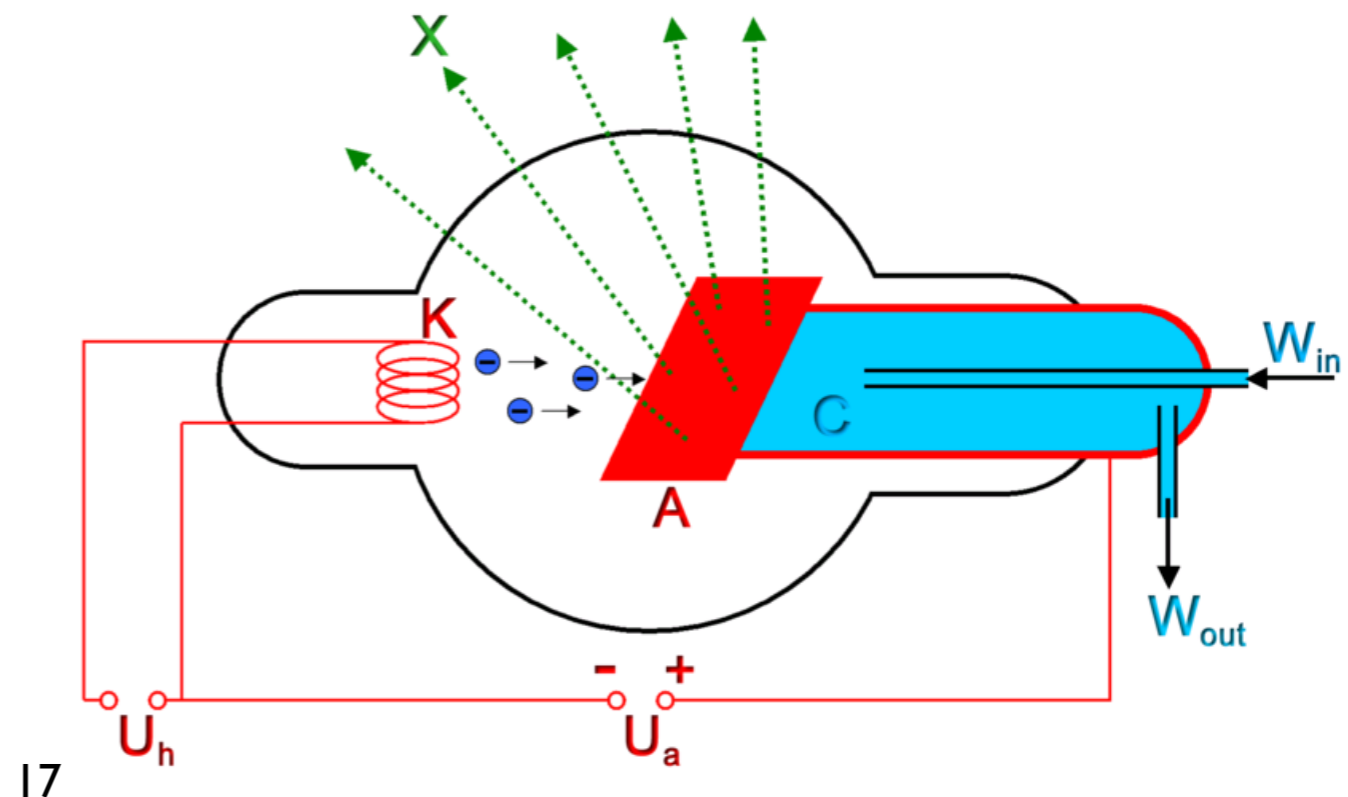
Alguns “pequenos” problemas sem solução...

- 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)

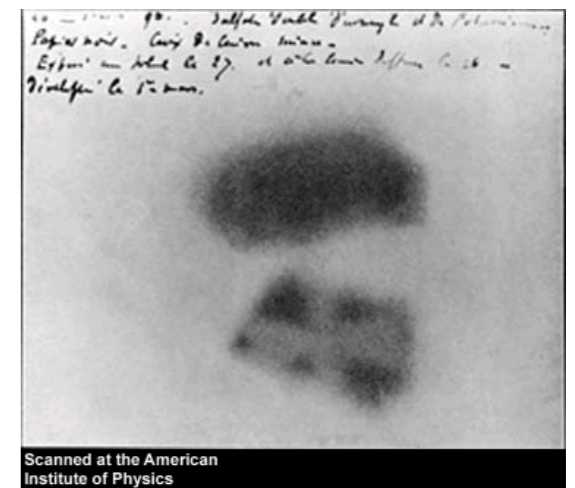
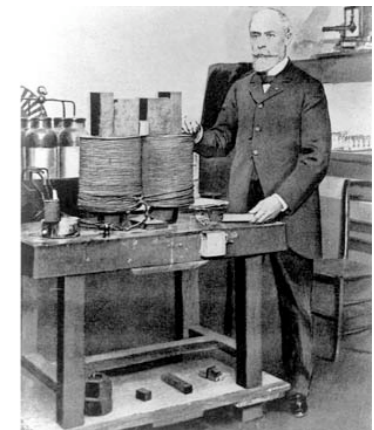


- Röntgen trabalhava com tubos de raios catódicos
- Durante seus estudos ele observou algo bastante estranho...



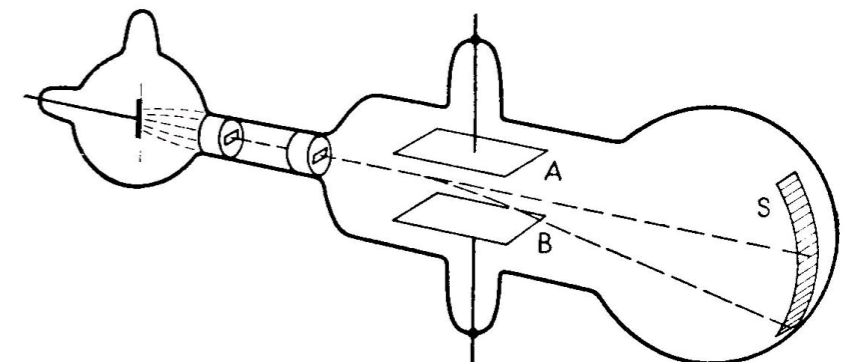
Becquerel descobre a radioatividade (1896)

- 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?



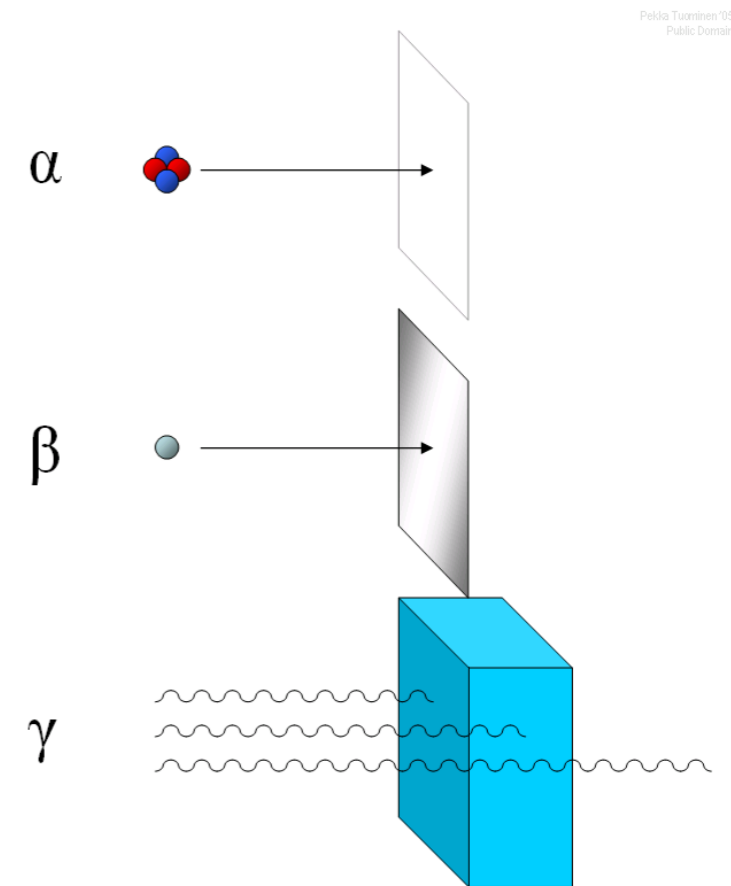
J.J. Thomson descobre o elétron (1897)

- 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



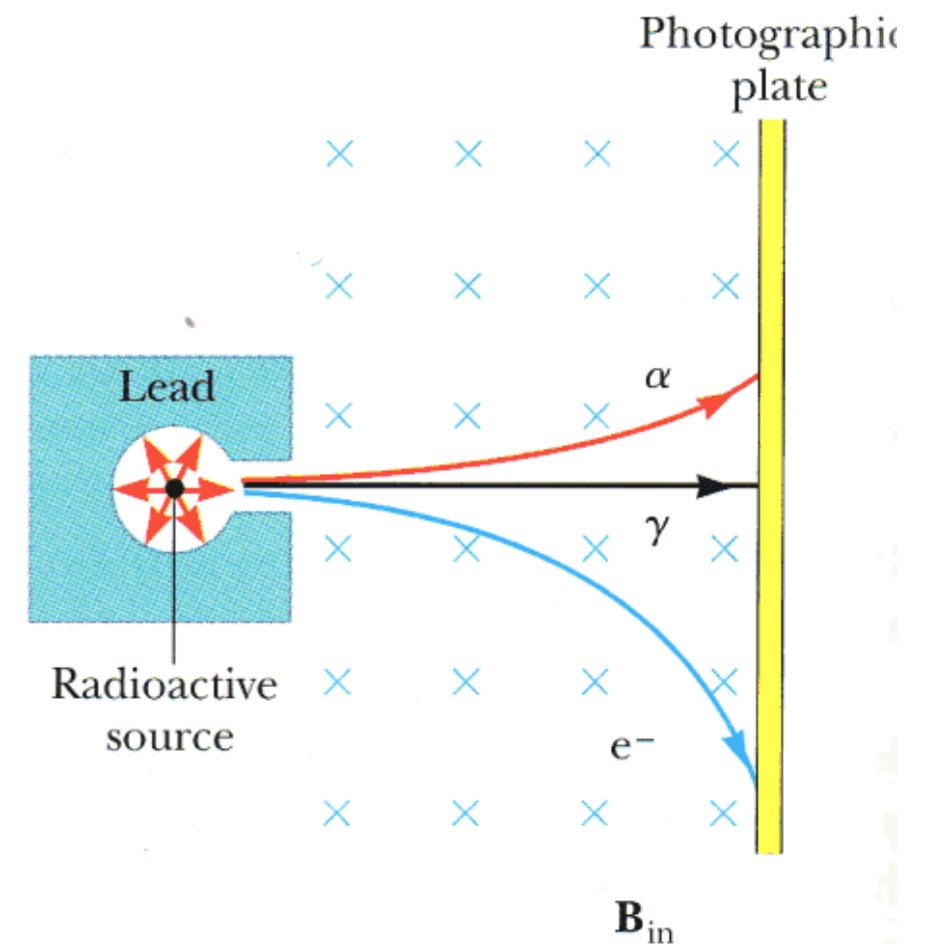
Vários tipos de radiação são observados

- 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



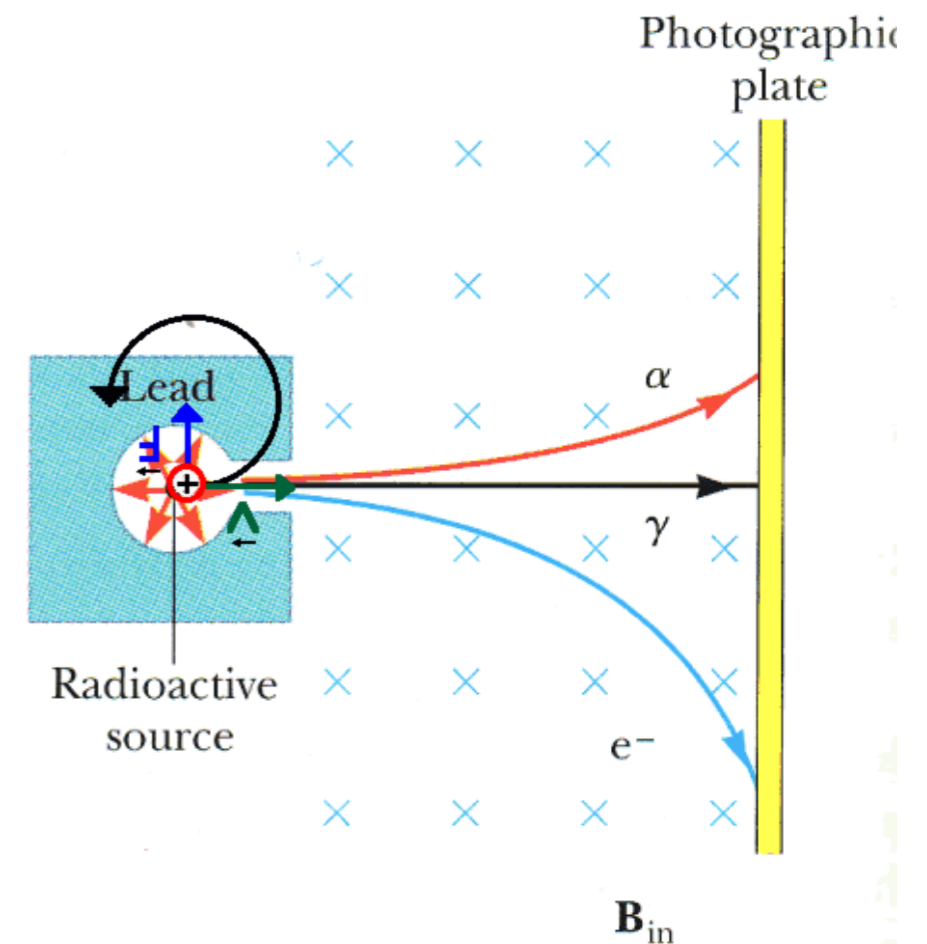
Vários tipos de radiação são observados

- 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



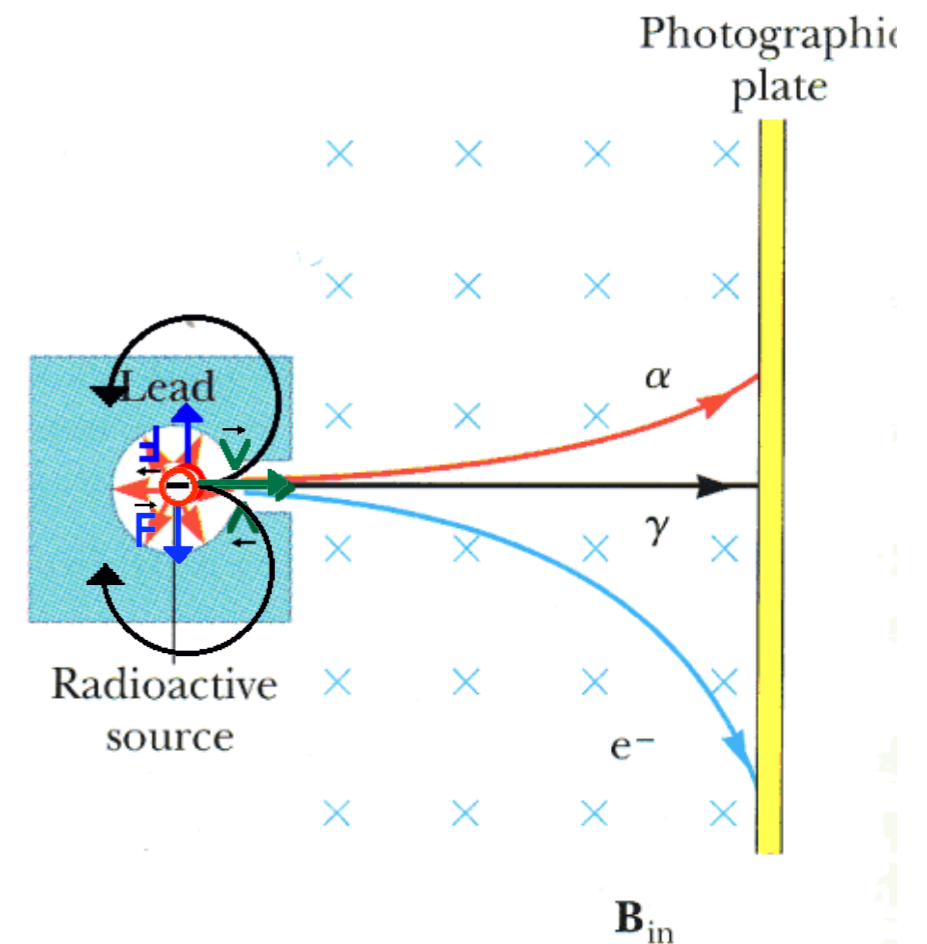
Vários tipos de radiação são observados

- 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