

Um experimento é uma pergunta que a ciência faz à natureza, uma medida é a gravação da resposta da natureza.

— Max Planck

2011

Laboratório Aberto de Física Experimental 4

Equipe

- **Professores:**

- Alexandre Suaide
- Eloisa M. Szanto (Coord)
- Henrique Barbosa
- Nelson Carlin
- Paulo Artaxo

- **Monitores**

- Elisa M. Salles
- Erich Leistenchineider
- Fábio de O. Jorge (not)
- Fábio Lombardi (not)
- Felipe A. Pereira
- Renato R. Domeneguetti
- Vicente Mello
- Vinicius A. B. Zagatto
- Vitor P. Bezzan

Objetivos

nenhuma
experiência á
“errado”.

- Esta disciplina é uma continuidade da disciplina de Física Experimental III.
- O enfoque e os objetivos são praticamente os mesmos.
- As experiências propostas são sobre alguns dos fenômenos abordados no curso de teoria de Física IV, mas este curso nem segue nem é demonstração dos fenômenos físicos abordados no curso teórico.

Conteúdo

que, por hipótese
não podem dar
“errado”

- **Três experimentos e um projeto:**
- Experiência 1: Circuitos CA, Ressonância e Caos
 - **4 aulas**
- Experiência 2: Óptica geométrica e física
 - **6 aulas**
- Experiência 3: Polarização
 - **2 aulas**
- Projeto: à escolha da classe
 - **4 aulas**

As experiências

a palavra "errado" não se aplica aos fenômenos naturais

- **Circuitos de corrente alternada, ressonância e caos**
 - Filtro RC e circuito integrador, com análise de Fourier unidimensional
 - Ressonância num circuito RLC
 - Caos: mapa logístico
 - Circuito RLD (caótico)
- **Ótica geométrica e ótica física**
 - Distância focal de lentes convergente e divergente
 - Aumento do diâmetro do feixe de laser
 - Difração: fenda simples análise quantitativa
 - Difração: outras fendas
 - Difração: estudo das propriedades do plano de Fourier
 - Computador ótico e processamento de imagens

As experiências

- **Polarização**

- Lei de Malus e lei de Brewster
- Birrefringência

- **Projeto**

- 3 semanas livres para trabalhar no projeto
- Apresentação: 05/07/2011

O projeto

■ Projeto: é da sala como um grupo

- Primeira apresentação oral: (para o seu professor) primeira semana após a experiência de polarização
 - Objetivo - resumo teórico - disponibilidade do laboratório - cronograma - descrição das medidas - distribuição de tarefas
- Segunda apresentação oral: na segunda semana de trabalho, no término da terceira experiência
 - Descrição do andamento do trabalho: parte teórica - tomada de decisões - análise - dificuldades
- Terceira apresentação oral:
 - prévia da apresentação final para seu professor
- Apresentação final do projeto em auditório:
 - Na última semana de aula, os 3 projetos juntos, em anfiteatro

entregue no site como síntese, recebe nota

entregue no site como síntese, recebe nota

livre, se acharem necessário

As ferramentas

- Aplicativos para simulação de experimentos utilizados são úteis.
- Outros ser
- A análise de erros em base na teoria dos erros, tal como vinha sendo feito no semestre passado na disciplina de Física Experimental 3.

Tudo o que você aprendeu em Física Experimental 3 vai ser necessário nesta disciplina: equipamentos, aplicativos, bom senso e iniciativa e análise de erros!!!!

Aulas

- **Como no semestre anterior:**
 - Aula de discussão e proposição das tarefas semanais
 - ✦ **Terças, com seu professor, das 8:00 às 10:00hrs**
 - Laboratório aberto, na sala 213, a partir de terça às 10:00hrs, com responsável
 - ✦ **Mínimo de 2 horas semanais**

Apoio teórico

- **Apostilas das experiências para referência bibliográfica, no site:**
 - Circuitos em corrente alternada
 - Ressonância e caos
 - Lentes
 - Difração e computador óptico
- Livro: 'Optics' de Eugene Hecht
 - ✦ **Na biblioteca**
- No site: notas de aula, artigos, dicas

Tarefas semanais

quando o
resultado não é o
esperado, refaça

- Tarefas serão definidas nas aulas teóricas
 - Análises podem ser realizadas em grupo
 - Deverão ser entregues em PDF
 - colocar no site até as 10:00 da segunda-feira seguinte.
- Grupos de discussão
 - Interessante para discutir análises, dúvidas, experimentos
 - Inscrição no grupo a partir do site do Laboratório Aberto
 - Grupo da sala, útil para o projeto.

Reservas de bancada

- Pelo site do Laboratório Aberto
- Sistema automático
- Podem ser feitas até 3 horas antes do início da aula se houver disponibilidade
- Reservas podem ser canceladas até 3h antes do início (automático)
 - Reservas não utilizadas contam negativamente na frequência da semana
 - Precisam ser compensadas

A frequência

- **Para o aluno ter frequência na semana:**
 - 2 horas da aula teórica + 2 horas na sala experimental
 - se somente comparece na teórica ele tem meia frequência na semana e **tem zero na síntese correspondente**
 - se somente comparece na aula experimental ele tem meia frequência na semana

Avaliação

- Sínteses semanais
 - entrega no site na segunda feira da semana seguinte até as 10hrs
- Síntese final:
 - entrega, no site, 10 dias após última aula do experimento
- A nota das sínteses é individual
 - Fração da nota dependente da entrega das tarefas e da frequência experimental na semana

Regras: sínteses semanais

- Não haverá tolerância para atrasos nem re-entrega de sínteses e relatórios
 - salvo problemas com o site

Avaliação:

■ Projeto

- exposição oral (média da nota de todos os professores)
- avaliação individual (seu professor e os colegas)
- nota do relatório do projeto

As notas

- A nota de cada experiência (E1, E2 e E3) depende das notas das sínteses (MS) e da nota do relatório (MR):

$$E_i = (MS_i \times 0.7 + MR_i \times 0.3)$$

- A média das experiências (ME) depende das notas das experiências multiplicadas por um fator de avaliação individual (F_{AI}) que varia entre 0 e 1:

$$ME = [(E_1 \times 4 + E_2 \times 6 + E_3 \times 3) / 13] F_{AI}$$

As notas

- A nota do projeto NP é composta da média das notas dadas pelos professores na apresentação (MPA), da nota do relatório do projeto (MR_p) e do fator de avaliação individual (F_{AI}):

$$NP = (MA \times 0.7 + MR_p \times 0.3)F_{AI}$$

- A média final (MF) :

$$MF = (ME \times 0.7 + NP \times 0.3)$$

Só há duas coisas absolutamente certas na vida:

- Vamos morrer um dia
- **E experimentos não dão errado porque não existe “errado” na natureza**

“Não há experimento que falha, há simplesmente experimentos com resultados inesperados”

http://thinkexist.com/quotes/richard_buckminster_fuller/

- Research is to see what everybody else has seen, and to think what nobody else has thought. *Albert Szent-Györgi (1893-1986) U. S. biochemist.*

It doesn't matter how beautiful your theory is, it doesn't matter how smart you are. If it doesn't agree with experiment, it's wrong.

Richard Feynman

An experiment is a question which science poses to Nature, and a measurement is the recording of Nature's answer. Planck

There is no adequate defense, except stupidity, against the impact of a new idea.
Percy Williams Bridgman (1882-1961) U. S. physicist, Nobel Prize, 1946

- Never make a calculation until you know the answer: make an estimate before every calculation, try a simple physical argument (symmetry! invariance! conservation!) before every derivation, guess the answer to every puzzle. Courage: no one else needs to know what the guess is. Therefore make it quickly, by instinct. A right guess reinforces this instinct. A wrong guess brings the refreshment of surprise. In either case life as a spacetime expert, however long, is more fun! *Wheeler, John A. and Edwin F. Taylor. Spacetime Physics, Freeman, 1966. Page 60.*

**Nunca embarque num cálculo até saber a resposta:
Faça uma estimativa antes de cada**