

Física Experimental III

Primeiro semestre de 2019

Aula 0 - Introdução

Página da disciplina:

<https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=66863>

19 de fevereiro de 2019

- 1 Equipe
- 2 A disciplina
- 3 Algumas questões práticas
- 4 Medidas preliminares

1 Equipe

2 A disciplina

3 Algumas questões práticas

4 Medidas preliminares

- Professores

- ▶ Diurno

- ★ Eloisa Szanto
- ★ Nelson Carlin

- ▶ Noturno

- ★ Felix Hernandez
- ★ Valmir Chitta (C)

- Monitores

- ▶ Fábio Canedo
- ▶ Gabriel Zoha
- ▶ Luis Daniel Condori
- ▶ Nicolás Kawahala
- ▶ Rafaela Penacchio
- ▶ Ricardo Pitta

Sumário

- 1 Equipe
- 2 A disciplina**
- 3 Algumas questões práticas
- 4 Medidas preliminares

- Nesta disciplina, partimos da premissa de que **a responsabilidade pela realização dos experimentos e análise de dados é dos alunos**, cabendo aos professorer e monitores introduzir os conceitos necessários, estimular a curiosidade e oferecer meios para que análises sejam realizadas com qualidade

- Explorar técnicas diversas para realizar experimentos em física
 - ▶ Técnicas de:
 - ★ Medidas
 - ★ Análise de dados
 - ★ Análise estatística
 - ★ Simulações de fenômenos físicos
 - ▶ Experimentos de:
 - ★ Circuitos elétricos de corrente contínua e alternada
 - ★ Circuitos RC, RL e RLC
 - ★ Medidas de campos elétricos e magnéticos
 - ★ Movimento de partículas carregadas em campos elétrico e magnético

- Vuolo, J. H., Fundamentos da teoria de erros
- Helene, O., Vanin, V., Tratamento estatístico de dados em física experimental
- Livros de física básica, em especial eletricidade e magnetismo
- Apostilas, textos, artigos - na página da disciplina

- 3 Experimentos
 - ▶ Circuitos elétricos de corrente contínua e alternada
 - ★ 1 + 4 semanas
 - ▶ Circuitos RC, RL e RLC
 - ★ 6 semanas
 - ▶ Seletor de velocidades
 - ★ 6 semanas

<https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=66863>

- Roteiro dos experimentos
- Materiais extras
- Fórum de discussão
- Acesso para o site de reservas

Sumário

- 1 Equipe
- 2 A disciplina
- 3 Algumas questões práticas
- 4 Medidas preliminares

- Média final $M \geq 5.0$ e frequência $\geq 70\%$
 - ▶ Média será composta pelas notas dos experimentos
 - ★ Apesar do trabalho ser em equipe as notas são individuais
 - ▶ $M = 0,25 * NExp1 + 0,35 * NExp2 + 0,40 * NExp3$
 - ▶ Nota dos experimentos
 - NExp1** 4 sínteses, cada uma valendo até 1 ponto, mais o relatório do experimento valendo até 6 pontos
 - NExp2** Apresentações semanais dos resultados valendo um total de até 3 pontos, mais uma apresentação final valendo também até 3 pontos e um relatório valendo até 4 pontos
 - NExp3** Apresentações semanais dos resultados valendo até 4 pontos, mais uma apresentação final valendo até 6 pontos
 - ▶ Aluno recebe fração da nota proporcional à frequência no laboratório durante o experimento e nas apresentações, além da sua participação efetiva nos experimentos e nas discussões, avaliada pelos professores e por seus pares

Ver site da disciplina para detalhes

4302213 – Física Experimental III									
1º semestre de 2019									
Mês	D	S	T	Q	Q	S	S	Aula	
Fevereiro						1	2		
	3	4	5	6	7	8	9		
	10	11	12	13	14	15	16		
	17	18	19	20	21	22	23	Introdução	Formação dos grupos. Pilha
	24	25	26	27	28			Exp1a	
Março						1	2	Exp1a	Curva característica de um resistor (série e paralelo)
	3	4	5	6	7	8	9		Carnaval
	10	11	12	13	14	15	16	Exp1b	Curva característica pilha e painel solar
	17	18	19	20	21	22	23	Exp1c	Curva característica de um resistor (AC)
	24	25	26	27	28	29	30	Exp1d	Tensão e fase da rede elétrica
	31								
Abril		1	2	3	4	5	6	Exp2	Circuitos de corrente alternada (entrega do relatório 1)
	7	8	9	10	11	12	13	Exp2	
	14	15	16	17	18	19	20		Semana Santa
	21	22	23	24	25	26	27	Exp2	
	28	29	30					Exp2	
Maio				1	2	3	4	Exp2	Dia do trabalho
	5	6	7	8	9	10	11	Exp2	
	12	13	14	15	16	17	18	Exp2	Apresentação do experimento 2
	19	20	21	22	23	24	25	Exp3	Seleção de velocidades (entrega do relatório 2)
	26	27	28	29	30	31		Exp3	
Junho							1	Exp3	
	2	3	4	5	6	7	8	Exp3	
	9	10	11	12	13	14	15	Exp3	
	16	17	18	19	20	21	22	Exp3	Corpus Christi
	23	24	25	26	27	28	29	Exp3	Apresentação do experimento 3
	30	31							

	Aulas expositivas diurno e noturno
	Pontos facultativos
	Domingos e feriados

Como funciona a disciplina

- Aula todas as terças-feiras das 10h00 as 11h40 (diurno) e das 21h00 as 22h40 (noturno)
- Laboratório disponível as quartas, quintas, sextas e segundas-feiras
 - ▶ Vocês podem ir em qualquer¹ horário e quantas vezes quiserem/precisarem
 - ▶ É necessário ter crédito (presenças-faltas) positivo para obter a frequência na semana
 - ▶ Agendamento realizado através do site de reservas
 - ★ Também serve para upload de sínteses e relatórios de atividades
 - ★ Controle de frequência do aluno
 - ▶ Fechado as terças-feiras (Este dia deve ser utilizado para estudarem o experimento)

¹com exceção dos alunos do diurno no horário da quinta-feira das 19h00 as 21h00, horário de uso exclusivo para alunos das turmas do noturno

<http://sampa.if.usp.br/reservas/>

Divisão de salas e equipes

- Salas serão divididas ao longo da semana
- Vocês devem formar equipes de
 - ▶ 3 (TRÊS) alunos
- Cadastro no site de reservas
- Os experimentos 2 e 3 serão realizados em grupos com 9 membros (junção de 3 grupos iniciais)

- Acessar o site da disciplina
 - ▶ Se não tem conta no STOA, providencie uma
- Acessar o site de reservas e solicitar o cadastro da sua equipe
 - ▶ Link a partir do site da disciplina
 - ▶ Os membros da equipe receberão uma senha de acesso para poder fazer as reservas de sala
- A disciplina começa, efetivamente, na semana que vem, mas essa semana já temos atividades

Sumário

- 1 Equipe
- 2 A disciplina
- 3 Algumas questões práticas
- 4 Medidas preliminares**

Tensão fornecida por uma pilha

- Objetivos

- ▶ Medir a tensão fornecida por uma pilha AA
- ▶ Determinar a incerteza dessa medida
- ▶ Determinar a influência de se utilizar diferentes voltímetros

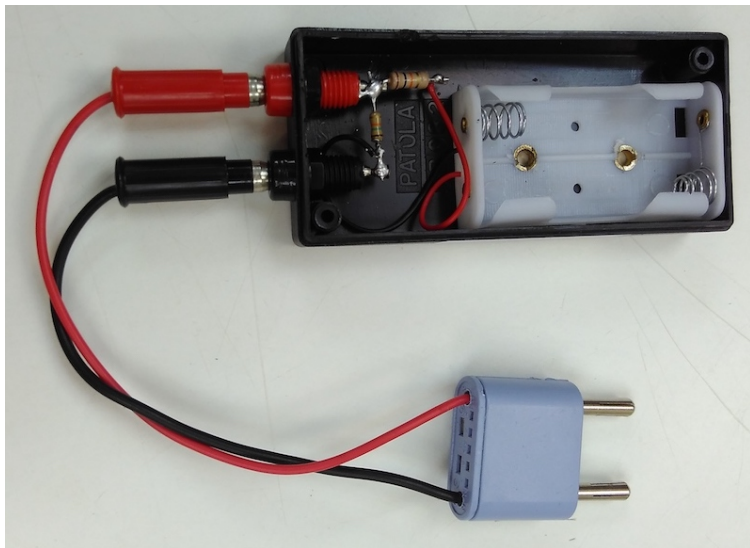
Multímetro - Minipa ET-2042D



Multímetro de maior precisão - Tektronix DMM 4050



Montagem da pilha



- Medida de tensão DC com o multímetro Minipa ET-2042D

A. Tensão DC

Faixa	Precisão	resolução
200mV	$\pm(0,5\%+3D)$	100 μ V
2V		1mV
20V		10mV
200V		100mV
1000V	$\pm(1,0\%+5D)$	1V

Observações:

- Impedância de Entrada 10M Ω .
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / Pico AC para faixa 200mV.
1000V DC / Pico AC para outras faixas.

- Medida na escala de 2 V

1,256 \pm **incerteza** (V)

- Medida de tensão DC com o multímetro Minipa ET-2042D

A. Tensão DC

Faixa	Precisão	resolução
200mV	$\pm(0,5\%+3D)$	100 μ V
2V		1mV
20V		10mV
200V		100mV
1000V	$\pm(1,0\%+5D)$	1V

Observações:

- Impedância de Entrada 10M Ω .
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / Pico AC para faixa 200mV.
1000V DC / Pico AC para outras faixas.

- Medida na escala de 2 V

$$1,256 \pm 0,009 \text{ (V)}$$

Multímetro	Número	Tensão medida [V]	Incerteza* [mV]
azul	1		
azul	2		
azul	3		
azul	4		
azul	5		
azul	6		
azul	7		
azul	8		
azul	9		
azul	10		
azul	11		
azul	12		
azul	13		
azul	14		
azul	15		
azul	16		
azul	17		
azul	18		
azul	19		
azul	20		
azul	21		
azul	22		
azul	23		
azul	24		
azul	25		
azul	26		
azul	27		
azul	28		
azul	29		
azul	30		
azul	31		
azul	32		
azul	33		
azul	34		
azul	35		
azul	36		
azul	37		
azul	38		
azul	39		
azul	40		

Nome	
#USP	

Medida com o multímetro de bancada

Tensão medida [V]	Incerteza * [mV]

Núm. Multím.	medida repetida	Tensão medida [V]	Incerteza* [mV]
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		

Medir a tensão da pilha com os 40 multímetros diferentes (uma medida). Todos os multímetros precisam estar na escala 2V_DC. Anotar na planilha a esquerda os valores medido (em V) e a sua estimativa da incerteza da medida (em mV). Depois, solicitar ao monitor o número do multímetro que deverá ser utilizado para medir 10 vezes (conectando/disconectando as pontas cada vez). Anotar os resultados (em V) e as incertezas (em mV) na planilha acima.

*Incerteza

para estimar a incerteza avalie quanto está flutuando a medida (último(s) dígito(s))

usar esta tabela só para imprimir, ou se for mais confortável para preencher na tela. Depois copiar os dados na planilha da aba "TemplateParaSubmissão"

number	MeasuredVoltage_V	Uncertainty_mV
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
Multimeter		
medida repetida	MeasuredVoltage_V	Uncertainty_mV
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
#Precision		
	MeasuredVoltage_V	Uncertainty_mV
Nome		
#USP		

Para submeter a sua medida grave esta aba como "Tab Delimited text (.txt), e enviar o arquivo de texto
 [se você usa GoogleSheets: download as "Tab Separated Values (.tsv)]
 Pôr no nome do arquivo o seu número USP. O nome NÃO pode ter espaços e/ou caracteres especiais (só caracteres ASCII, sem acentos)

- 1 Meça a tensão fornecida pela pilha AA utilizando cada um dos 40 voltímetros (Minipa ET-2042D) (uma única medida para cada voltímetro)
 - ▶ Todos os voltímetros devem ser utilizados na escala de 2 V DC
 - ▶ Estime a incerteza de cada medida utilizando para isso a flutuação do(s) último(s) dígito(s)
- 2 Para um dos 40 voltímetros (o monitor indicará qual) faça 10 medidas da tensão fornecida pela pilha AA
 - ▶ Para cada medida é necessário conectar e desconectar a pilha do voltímetro
- 3 Meça uma única vez a tensão fornecida pela pilha AA utilizando um voltímetro de maior precisão (Tektronix DMM 4050)

- 4 Preencha a planilha (disponível no site e, impressa, no laboratório)
- 5 Faça o upload da planilha no site da disciplina (seguindo as instruções!) (prazo de entrega: sexta 22/02 até as 18h00)
- 6 Faça um histograma das medidas do item 1 e determine o valor médio e o desvio padrão das tensões medidas e das incertezas
- 7 Faça um histograma das medidas do item 2 e determine o valor médio e o desvio padrão das tensões medidas e das incertezas
- 8 Compare os valores obtidos nos itens 3, 6 e 7