

FAP2292 Física para Engenharia Elétrica III

LABORATÓRIO

Nome: _____ Nº USP:

Companheiros:

1

R

EXPERIÊNCIA 1 **A Balança Eletrostática**

1 _____ **Dimensões do Capacitor** _____ ◇

- O lado esquerdo da balança forma um capacitor de placas paralelas. **Assegure-se de que a fonte de alta tensão está desligada** antes de prosseguir.
- Meça três vezes o diâmetro da placa superior com uma régua, utilizando três posições diferentes:

1	2	3
---	---	---

$D = (\dots\dots\dots \pm 0,5) \text{ cm}$

(Este erro é para compensar o efeito de borda do capacitor, que tomamos como uma par de placas infinitas.)

Área da placa: $A = \frac{\pi}{4} D^2 = (\dots\dots\dots \pm \dots\dots) \text{ cm}^2$.

- Determine a separação d entre as placas medindo 3 vezes cada um dos 3 isoladores cônicos de PVC com um paquímetro e fazendo uma média dos valores obtidos.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

$d = (\dots\dots\dots \pm \dots\dots) \text{ mm}$.

2 Preparação da Balança ◇

- Observe o nivelamento da balança pelo fio de prumo. Ajuste-a rosqueando os pés de apoio da balança.
- Verifique se os pontos de suspensão dos dois pratos da balança estão adequadamente dispostos; eles devem ser encaixados sobre as cunhas existentes em cada extremidade do braço da balança.
- Ajuste o equilíbrio da balança de modo que o seu ponteiro fique no zero da escala graduada. Aja primeiro sobre as placas de contrapeso nas extremidades da balança. Se o equilíbrio ainda não é obtido, então utilize chumbinhos no prato da direita e repita o procedimento. (Verifique se a razão do problema não é o disco interior do capacitor muito alto, obstruindo o movimento do disco superior.)
- Finalmente, mantendo o ponteiro no zero, posicione a placa inferior do capacitor, manipulando cada um dos 3 pés de apoio com rosca de modo que cada um dos isoladores cônicos de PVC fique o mais próximo possível da placa superior.

3 Teste de Funcionamento ◇

- Com a fonte de alta tensão ainda desligada, coloque o seu potenciômetro no mínimo (totalmente rodado no sentido anti-horário).
- Ligue a fonte de alta tensão. Aumente lentamente a tensão até notar uma atração entre as placas devido as cargas de sinais contrários que se acumularam nela. Todas as partes metálicas da balança, incluindo o disco superior do capacitor, estão aterradas, juntamente com o terminal negativo da fonte de alta tensão, e por isso, podemos considerá-las como estando ao mesmo potencial do piso, o que significa que não haverá risco de choque nestas partes.
ATENÇÃO: Não toque a placa inferior que está ligada diretamente ao positivo da fonte (+), bem como na fiação de interligação. Caso haja umidade o risco de um choque elétrico é muito maior, pois um material isolante molhado pode conduzir eletricidade o suficiente para provocar um grande choque!
- Aumente a tensão até aproximadamente 3000 V. Coloque um massor de 10 g, no prato da direita. Se a placa superior do capacitor se separar por excesso de peso, retire o massor, aumente um pouco a tensão e recoloca o massor no prato direito.
- Determinamos agora a tensão em que a força de atração eletrostática entre as placas se iguala à força peso do massor diminuindo lentamente a tensão da fonte, até que as placas se separem. Repita este procedimento algumas vezes para se familiarizar com esta técnica, antes de iniciar a tomada de dados.
- Cálculo Preliminar:** Anote a alta tensão obtida $V = \dots\dots\dots$ e calcule o valor de ϵ_{med} a partir das expressões fornecidas na parte teórica. Compare com seu valor para o ar em condições ideais.
Este é um procedimento exploratório, que visa a determinar se você alcançou as condições adequadas para a experiência. Só prossiga se o valor encontrado estiver próximo – diferença < 10% – do valor tabelado,
 $\epsilon_{\text{ar}} = (8,85942 \pm 0,00002) \times 10^{-12} \text{ F/m.}$

$$\Delta\epsilon = \left| \frac{\epsilon_{\text{med}} - \epsilon_{\text{ar}}}{\epsilon_{\text{ar}}} \right| = \dots\dots\dots$$

- O valor de $\Delta\epsilon$ obtido por você já dá uma idéia da qualidade do seu experimento. Se a diferença com o valor tabelado for muito grande (> 10%), você pode estar com algum problema no sistema e é preciso primeiro descobri-lo e resolvê-lo antes de seguir em frente.

4 Tomada de Dados ◇

- Escolha dez valores diferentes de massa ($M < 18$ g) e preencha a tabela seguinte. Repita quatro vezes o procedimento para localização do ponto de separação das placas, para cada massa escolhida.

	M	V_1	V_2	V_3	V_4
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

5 Processamento dos dados ◇

- Preencha a tabela na página seguinte. A coluna \bar{V} deve ser preenchida com os valores médios das 4 tensões V medidas para cada massa. Para cada série de medidas compare o desvio padrão com o erro instrumental (correspondente à metade da menor divisão da escala). Tome a incerteza como o maior destes valores. A partir destes resultados, compute os valores correspondentes de V^2 e σ_{V^2} .
- Faça um gráfico de $\bar{V}^2 \times M$ e trace a reta que melhor se ajusta aos dados. Obtenha então o coeficiente angular médio com seu desvio. *Indique as principais contas e os resultados na própria folha do gráfico.*

M	\bar{V}	$\sigma_{\bar{V}}$	\bar{V}^2	$\sigma_{\bar{V}^2}$



