

## Medida do volume de uma esfera.

O relatório construído sobre este roteiro será corrigido pelo(a) professor(a) e utilizado como parte da avaliação da disciplina. Deve ser entregue um relatório impresso e preenchido por grupo.

Estudante 1: \_\_\_\_\_

Estudante 2: \_\_\_\_\_

Estudante 3: \_\_\_\_\_

### Resumo

(Descreva o objetivo do experimento, os métodos utilizados e o resultado obtido.)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 1-Introdução

Neste experimento determinaremos o volume de um objeto esférico por três métodos distintos. Para tal, serão realizadas uma medida direta e duas indiretas.

I. **Medida direta:** a partir do volume de líquido deslocado pelo objeto ao ser totalmente imerso em um recipiente com água;

II. **Medida indireta:** a partir do seu diâmetro ( $D$ ), utilizando a Equação 1, supondo que objeto em questão é uma esfera perfeita.



Verificamos que girando a esfera e medindo o diâmetro em diversas orientações equivalentes, encontramos valores que flutuam com um desvio de no máximo \_\_\_\_\_e, dessa forma, percebemos que a hipótese de esfera perfeita é uma aproximação \_\_\_\_\_, considerando a precisão do paquímetro utilizado.

Medimos a massa da esfera usando uma balança analógica de escala tripla com precisão nominal de \_\_\_\_\_. Antes de efetuarmos a medida, foi preciso verificar a calibração da balança e medimos a massa zero com o prato \_\_\_\_\_ (Vazio? Com qual objeto no prato?). Sabemos que as balanças utilizadas no laboratório são antigas, e como, consequência disso, existem folgas em sua estrutura. Então, fizemos alguns procedimentos para identificar se a incerteza instrumental era a dominante no processo de medida: colocamos e retiramos a esfera em diferentes situações, mudando o local da balança, o local da esfera no prato e, com a balança e a esfera fixas em um lugar, mudamos a posição do marcador na terceira escala e vimos de quanto podemos variar a sua posição, mantendo a balança equilibrada. Encontramos variações que chegam a \_\_\_\_\_ em torno do valor central. Sendo assim, estimamos o valor da massa da esfera  $m$  conforme mostrado na Tabela 1.

Na Tabela 1 são apresentados os valores obtidos a partir de medidas diretas, ou seja, o volume  $V_1$  da esfera encontrado por meio do método 1, o diâmetro ( $D$ ) da esfera no método 2 e sua massa ( $m$ ) no método 3.

<b>Grandeza</b>	<b>Resultado experimental</b>
$V_1$	
$D$	
$m$	

Tabela 1— Medidas diretas realizadas nos três métodos para estimar o volume da esfera. (incluindo incertezas e unidades)

### 3-Análise de dados

Os resultados obtidos para o volume da esfera de acordo com os três métodos descritos nas seções anteriores encontram-se na Tabela 2. Utilizamos a Equação 1 (método 2) e a Equação 2 (método 3) para obter os valores das medições indiretas de volume. Enquanto para o método 1 a medida é \_\_\_\_\_ (direta ou indireta?), as incertezas dos volumes obtidos com os métodos 2 e 3 foram calculadas propagando-se as incertezas das medidas \_\_\_\_\_ (diretas ou indiretas?). Expressões úteis para propagação das incertezas se encontram no apêndice A.

Método	Volume ( )
1	
2	
3	

Tabela 2 — Resultados experimentais para a medida do volume do cilindro. (incluindo incertezas e unidades)

Da comparação dos resultados da Tabela 2 podemos dizer que o método \_\_\_\_\_ levou a um resultado mais preciso. Tomando o resultado para método 1 como referência, o método \_\_\_\_\_ levou a um resultado mais exato.

### 4-Conclusões

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## 5-Referências

---

---

---

---

---

## Apêndice

As equações utilizadas para calcular a incerteza do volume da esfera obtido pelos métodos 2 e 3 são:

$$\delta V_2 = \frac{\pi}{2} D^2 \delta D$$

Equação A1 — Cálculo da incerteza do volume da esfera obtido a partir do método 2.

$$\delta V_3 = \frac{1}{\rho} \delta m$$

Equação A2— Cálculo da incerteza do volume da esfera obtido a partir do método 3.

OBS: Recomendamos que as equações sejam obtidas pelos alunos. Se necessário, peça ajuda ao seu professor.