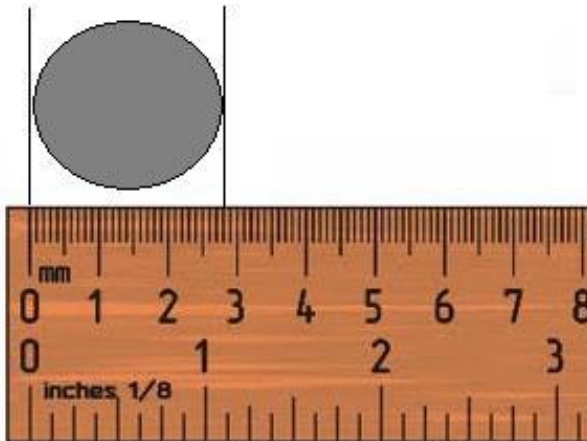


Lista de revisão para a prova

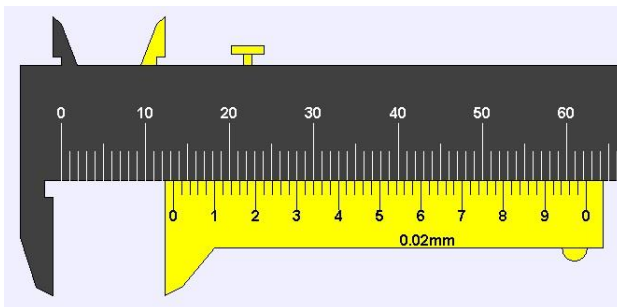
I) Leitura de equipamentos

1) Fazer a leitura dos seguintes instrumentos:



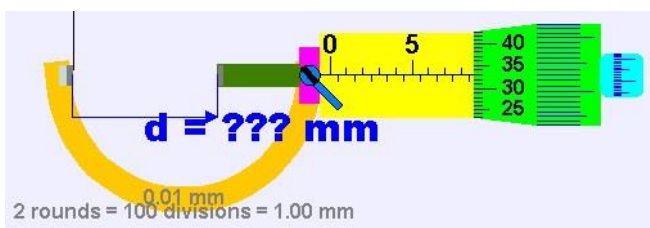
Régua

$D = (\quad \pm \quad) \text{ mm}$



Paquímetro

$D = (\quad \pm \quad) \text{ mm}$



Micrômetro

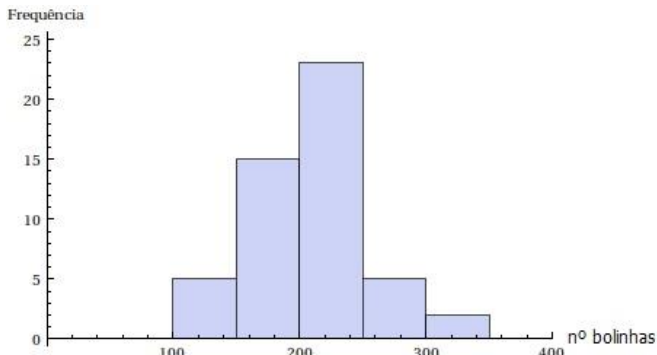
$D = (\quad \pm \quad) \text{ mm}$

II) Medidas em Física

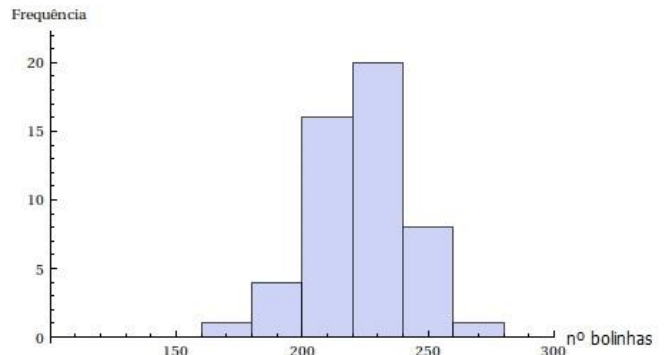
- 2) Explique o que é uma medida e o que significa medir um objeto.
- 3) Explique o que é uma unidade de medida e a importância de se adotar unidades de medidas padronizadas.
- 4) Uma medida corresponde ao valor verdadeiro de uma grandeza? Por quê?
- 5) Cite pelo menos 5 fatores que podem influenciar uma medida.

III) Histogramas

- 6) Em um experimento comparando chutes e estimativas, no qual um grupo de estudantes chutou e estimou o número de bolinhas de gude dentro de um recipiente, foram construídos os histogramas a seguir. Responda:



Histograma 1



Histograma 2

- a) Qual o número total de medidas realizadas em cada caso? Indique as operações matemáticas realizadas para a obtenção do resultado.
- b) Qual histograma provavelmente representa os resultados obtidos através das estimativas? Justifique.
- c) Qual o número mais provável de bolinhas que existe dentro do recipiente, obtido através da leitura do histograma 1? Justifique.
- d) Qual o valor máximo e qual o valor mínimo do número de bolinhas obtido pelos alunos no histograma 1? Então, qual seria a incerteza do número mais provável de bolinhas dentro do recipiente de acordo com o histograma 1? Justifique.
- e) Represente o número de bolinhas obtidos de acordo com o histograma 1, com a sua respectiva incerteza e o número de algarismos significativos ajustados.
 $n = (\quad \pm \quad)$
- f) Qual o número mais provável de bolinhas que existe dentro do recipiente, obtido através da leitura do histograma 2? Justifique.
- g) Qual o valor máximo e qual o valor mínimo do número de bolinhas obtido pelos alunos no histograma 2? Então, qual seria a incerteza do número mais provável de bolinhas dentro do recipiente de acordo com o histograma 1? Justifique.
- h) Represente o número de bolinhas obtidos de acordo com o histograma 2, com a sua respectiva incerteza e o número de algarismos significativos ajustados.
 $n = (\quad \pm \quad)$

IV) Média, desvio padrão, desvio padrão da média, incerteza final e propagação de incertezas

- 7) Um grupo de estudantes mediu o diâmetro de uma esfera 10 vezes com um paquímetro analógico de precisão de 0,02mm. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Medidas da esfera.

	D (mm)
1	15,60
2	18,64
3	19,42
4	15,94
5	16,00
6	16,12
7	17,14
8	16,14
9	18,02
10	15,84
Média	
Desvio padrão	
Desvio padrão da média	
Incerteza final de D	

- a) Complete a tabela com a média, o desvio padrão, o desvio padrão da média e a incerteza final do diâmetro da esfera D.
- b) Represente o diâmetro da esfera, com a sua respectiva incerteza e o número de algarismos significativos ajustados.
 $D = (\quad \pm \quad) \text{ mm}$
- c) Com o resultado obtido, calcule o volume da esfera. Apresente o valor obtido abaixo, com a sua respectiva unidade, sem o ajuste de algarismos significativos.
 $V =$
- d) Calcule a incerteza do volume, através da propagação dos erros. Apresente o valor obtido abaixo, com a sua respectiva unidade, sem o ajuste de algarismos significativos.
 $\sigma_V =$
- e) Apresente o volume da esfera obtido, com a sua respectiva incerteza e o número de algarismos significativos ajustados.
 $V = (\quad \pm \quad)$
- f) Converta o resultado obtido para a unidade de volume do Sistema Internacional de Unidades (SI).
 $V = (\quad \pm \quad)$
- g) Sabendo que a massa da esfera medida pelos estudantes foi de $m = (0,00825 \pm 0,00001) \text{ kg}$. Calcule a densidade da esfera e a sua incerteza, através da propagação dos erros. Apresente o valor obtido abaixo, com a sua respectiva unidade, sem o ajuste de algarismos significativos.
 $d = (\quad \pm \quad) \text{ kg/m}^3$
- h) Sabendo que a esfera era de vidro. Compare a densidade obtida com a densidade teórica do vidro ($d_{\text{teo}} = 2500 \text{ kg/m}^3$), através do E%.
 $E\% =$
- i) Discuta se o valor obtido foi compatível com o valor teórico.

V) Gráficos e determinação dos coeficientes angular e linear

- 8) Em uma experiência sobre a Lei de Hooke, um grupo de alunos pendurou várias massas numa mola presa a um suporte, obtendo os dados da Tabela 2.

Tabela 2: Dados obtidos para calibração de uma mola.

$P \pm \sigma P$ (gf)	$\Delta x \pm \sigma \Delta x$ (cm)
100,3 \pm 0,1	14,00 \pm 0,05
149,2 \pm 0,1	22,50 \pm 0,05
198,7 \pm 0,1	31,05 \pm 0,05
247,6 \pm 0,1	40,00 \pm 0,05
299,4 \pm 0,1	45,00 \pm 0,05
349,3 \pm 0,1	60,15 \pm 0,05

- a) Construa o gráfico do peso em função da deformação da mola para essas medidas e trace a reta média associada;
- b) No mesmo gráfico trace as retas máxima e mínima que também poderia representar os dados obtidos;
- c) A partir das retas traçadas, obtenha os coeficientes $k_{m\u00e9dio}$, $k_{m\u00e1x}$ e $k_{m\u00edn}$.
- d) Apresente o valor obtido, com a sua respectiva unidade e os algarismos significativos ajustados.

$$k = (\quad \pm \quad) \text{gf/cm}$$

VI) Linearização

- 9) Em um estudo do pêndulo, um grupo de estudantes construiu pêndulos de diferentes comprimentos e mediu 3 vezes o tempo referente a 10 períodos de oscilação, obtendo os dados da Tabela 3.

L (m)	10 T ₁ (s)	10 T ₂ (s)	10 T ₃ (s)	10 T _{m\u00e9dio} (s)	T (s)	T ² (s ²)
0,1045 \pm 0,0005	7,31	7,13	7,31			
0,1523 \pm 0,0005	8,62	8,63	8,5			
0,2030 \pm 0,0005	9,56	10,16	9,00			
0,2526 \pm 0,0005	11,06	10,65	10,31			
0,3050 \pm 0,0005	11,43	11,75	11,56			

- a) Complete a Tabela 3 com os dados da média de 10T, de T e T².

- b) Sabendo que a função que descreve o período de oscilação do pêndulo é $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$, linearize a função a fim de poder representar esses dados em um gráfico linear. Qual é a função linearizada? Qual é o coeficiente angular dessa função?

- c) Como obter a aceleração da gravidade a partir do coeficiente angular?
- d) A partir disso, trace o gráfico do comprimento do pêndulo em função do período de oscilação ao quadrado ($L \times T^2$).
- e) No mesmo gráfico trace as retas máxima e mínima que também poderia representar os dados obtidos;
- f) A partir das retas traçadas, obtenha os coeficientes $a_{médio}$, $a_{máx}$ e $a_{mín}$.
- g) Apresente o valor obtido, com a sua respectiva unidade e os algarismos significativos ajustados.
 $a = (\quad \pm \quad) \text{m/s}^2$
- h) A partir do coeficiente angular obtido, calcule a aceleração da gravidade g , com sua respectiva incerteza propagada. Apresente o valor obtido, com a sua respectiva unidade e os algarismos significativos ajustados.
 $g = (\quad \pm \quad) \text{m/s}^2$
- i) Compare o valor obtido com a aceleração da gravidade teórica ($g_{teó} = 9,78 \text{ m/s}^2$), através do E%.
 E%=
- j) Discuta se o valor obtido foi compatível com o valor teórico.

Formulário

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\sigma_m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\sigma_{final}^2 = \sigma_m^2 + \sigma_{inst}^2$$

$$V_{esfera} = \frac{\pi D^3}{6}$$

$$\sigma_{Vesfera} = \left(\frac{\pi}{2} D^2\right) \sigma_D$$

$$d = \frac{m}{V}$$

$$\sigma_d = \sqrt{\left(\frac{1}{V}\right)^2 \sigma_m^2 + \left(\frac{m}{V^2}\right)^2 \sigma_V^2}$$

$$E(\%) = \left| \frac{valor_{teó} - valor_{exp}}{valor_{teó}} \right| \cdot 100$$

$$P = k \cdot \Delta x$$

$$a = tg\theta = \frac{cat. op.}{cat. adj.}$$