

LISTA DE EXERCÍCIOS

Disciplina de Física Experimental I

- 1) Quantos algarismos significativos existem em cada um dos seguintes valores?
- a) 13,5 cm
 - b) 0,010 cm
 - c) $1,01 \times 10^{-3}$ s
 - d) 4,123 g
 - e) 2002,0
 - f) $6,02 \times 10^{23}$
- 2) Escreva em notação científica e arredonde os valores abaixo para dois algarismos significativos (u.a. unidades arbitrárias – equipamento sem calibração com um padrão)
- a) 34,48 m
 - b) $4,35 \text{ cm}^3$
 - c) 143768900 u.a.
 - d) 0,0225 N
- 3) Escreva os resultados das operações matemáticas abaixo, com o número adequado de algarismos significativos (todos os valores estão em unidades arbitrárias):
- a) $1,02 \times 105 \div 3,1$
 - b) $345 + 23,3 + 1,053$
 - c) $390,5 \div 22,4$
 - d) $1,89 \times 10^2 - 2,32$
 - e) $10,0 \div 0,01$

- f) $\log 3,2$
- 4) Façam as transformações de unidades abaixo, escrevendo em notação científica e apresentando o resultado respeitando o número correto de algarismos significativos.
- 52,8 cm para m
 - 495,67 km² para mm²
 - 1,735 km/h para m/s
 - 0,099 g para kg
- 5) A constante universal dos gases ideais é uma constante física que relaciona a quantidade de um gás com a pressão e a temperatura. Em um gás ideal é assumido que o volume das moléculas que o compõem seja zero. No SI seu valor é $8,3144621 \frac{J}{mol.K}$

Faça sua conversão para:

- $\frac{cal}{mol.K}$
 - $\frac{atm.L}{mol.K}$
- 6) O ferro possui densidade igual a $7,86 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. Você deseja fabricar cubos e esferas de ferro. Determine:
- O comprimento da face de um cubo de ferro com massa igual a 200,0 g.
 - O raio de uma esfera de ferro com massa igual a 200,0 g.
- 7) Para obter os valores mais prováveis das grandezas raio de sua base (R) e de sua altura (H) de um cilindro foram efetuadas medições de R e H com várias posições de uma régua milimetrada comprida e os dados estão dispostos na Tabela b.

Tabela b – Valores de raio (R) e altura (H) de um cilindro

<i>R (cm)</i>	<i>H (cm)</i>
1,90	13,80
2,10	13,92
2,05	14,00
2,00	13,95

2,00	14,05
------	-------

Determine:

- A média e o desvio padrão da média para o raio r e para a altura h .
 - Considerando a incerteza da régua utilizada, represente os valores das grandezas físicas R e de H na forma $(r \pm \sigma_r)$ e $(h \pm \sigma_h)$, utilizando o número adequado de algarismos significativos.
 - Utilizando o método de propagação de incertezas, determine $(V \pm \sigma_v)$
- 8)** Utilizando um cronômetro, foi realizado um experimento no qual mediu-se o tempo de queda de um corpo de uma altura $H = (73,70 \pm 0,05)$ cm.

Tabela c –Tempos de quedas de um corpo caindo da altura H.

t (s)	0,410	0,430	0,380	0,380	0,410	0,390	0,370	0,350
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

- Calcule a média e o desvio padrão dos tempos de queda ao quadrado.
 - Através do método de propagação de incertezas, encontre o valor da gravidade e sua incerteza.
 - Através da seguinte expressão

$$\text{erro relativo} = \frac{|v_a - v_e|}{v_e} \times 100\%$$
 Sendo v_r o valor adotado, e v_e e valor obtido experimentalmente.
 Qual foi o valor do erro relativo percentual encontrado?
 - Tente repetir o experimento em casa utilizando uma moeda e, soltando-a de uma certa altura H , responda novamente os itens a), b) e c).
- 9)** Supondo-se que certo grão ocupe o espaço equivalente a um paralelepípedo de arestas 0,5 cm, 0,5 cm e 1,0 cm, a ordem de grandeza do número de grãos contido no volume de um litro é:

- 10^3
- 10^4
- 10^0
- 2×10^5

E) 10^1

10) Todas as grandezas físicas podem ser expressas por meio de um pequeno número de unidades fundamentais, e o sistema mundialmente utilizado na comunidade científica é o Sistema Internacional (SI). Assim, uma grandeza cujo valor medido está em μW tem como dimensão:

A) $[M L^2 S^3]$

B) $[M L S^3]$

C) $[M L^3 S^2]$

D) $[M L^3 S]$

E) $[M L^2 S^2]$

11) As medidas abaixo estão apresentadas de maneira incorreta. Apresente os valores em sua forma corrigida, respeitando as normas de representação para algarismos significativos em medidas com incerteza.

Tabela 2: Medidas apresentadas de forma incorreta e sua forma corrigida.

Forma Incorreta	Forma Correta
$(49,98 \pm 4) \text{ V}$	
$(7,9 \pm 0,11) \text{ cm}^3$	
$(1,2 \pm 0,015) \text{ s}$	
$(7912 \text{ mm}^3 \pm 0,11 \text{ cm}^3)$	
$(5,670 \times 10^{-7} \pm 3 \times 10^{-9}) \text{ kg}$	
$(0,00176 \pm 1,2 \times 10^{-4}) \text{ m}$	
$(0,133 \pm 4 \times 10^{-3}) \text{ J}$	

12) Foi solicitado a um estudante que ele determine o volume de uma esfera utilizando um paquímetro. É CORRETO afirmar que a incerteza relativa do volume

A) será a mesma da incerteza relativa do diâmetro.

B) será metade da incerteza relativa do diâmetro.

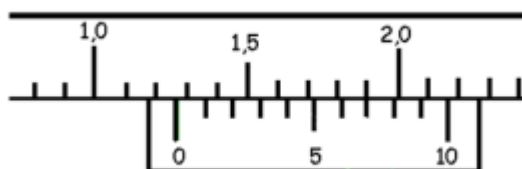
C) é o triplo da incerteza relativa do diâmetro.

D) é proporcional à incerteza relativa do diâmetro elevada ao cubo.

E) é proporcional à incerteza relativa do diâmetro elevada ao quadrado.

- 13) Um paquímetro analógico foi utilizado para medir o diâmetro de uma esfera. A figura abaixo mostra a medida obtida a partir do ajuste do paquímetro. A escala da régua está em centímetros.

Em geral, o paquímetro tem a escala em mm, logo a menor divisão da escala fixa é 1 mm. Assim, teríamos 10 mm na escala fixa (não 1,0 cm). Sei que a resposta está correta em cm, mas o problema é mantermos a lógica das discussões que fazemos em sala de aula com relação aos equipamentos com diferentes precisões (régua métrica, decimetrada, centimetrada, milimetrada, paquímetros de diferentes precisões da escala móvel, micrometro, relógio comparador, etc).



- a) 1,15 cm
- b) 1,25 cm
- c) 1,27 cm
- d) 1,17 cm
- e) 1,26 cm
- 14) Uma placa retangular de alumínio possui comprimento de $(5,60 \pm 0,01)$ cm e largura de $(1,90 \pm 0,01)$ cm. Ache a área do retângulo e sua incerteza.
- 15) O comprimento de um retângulo é dado por $L \pm \Delta l$ e sua largura é $W \pm \Delta p$. Mostre que a incerteza da área é dada por $\Delta a = (L\Delta p + \Delta l W)$
- 16) Um biscoito fino de chocolate possui diâmetro igual a $(8,50 \pm 0,02)$ cm e espessura igual a $(0,050 \pm 0,005)$ cm.
- a) Ache o volume e a incerteza do volume do biscoito.
- b) Ache a razão entre o diâmetro e a espessura do biscoito e a incerteza dessa razão.

17) Suponha a grandeza física P definida a partir de grandezas físicas diretas A , B e C , tal que:

$$P = \frac{AB - C^2}{B - A}$$

$A = (2,23 \pm 0,4)$ m; $B = (124,2 \pm 0,05)$ cm e $C = (1234,2 \pm 0,1)$ mm. Pede-se

- A expressão algébrica para o valor da grandeza P com sua incerteza
- Analise os valores numéricos de A , B e C dados acima e calcule o valor numérico da grandeza P , com sua incerteza.

18) Em um experimento foram feitas algumas medidas de uma placa de metálica. Os dados apresentados na Tabela 1 já são os de valores obtidos das médias das respectivas dimensões e as incertezas absolutas:

Tabela 1: Dados do comprimento L , Espessura E e Largura W de uma placa de plástico, cuja massa $M = (250,5 \pm 0,8)$ g.

L (mm)	W (mm)	E (mm)
$(210,30 \pm 0,2)$	$(3,45 \pm 0,08)$	$(2,018 \pm 0,05)$

Pede-se:

- Os valores estão corretos? Explique.
- Qual valor da densidade mássica dessa placa e seu respectivo erro em g/cm^3 ?
- Qual o valor em kg/m^3 ?

19) Num experimento sobre Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV), utilizando um trilho de ar inclinado, foram obtidos os dados apresentados na Tabela a para um carrinho partindo do repouso.

Tabela a – Dados da posição (x) em função do tempo (t) do carrinho em MRUV em uma superfície sem atrito.

x (cm)	t (s)
24,55	0,00000
43,05	0,83400
60,35	1,27900
78,15	1,64830
94,25	1,92765

Utilizando, primeiramente, o método dos mínimos quadrados e, em seguida, o Software SciDAVis:

- a) Faça um gráfico de $x \times t^2$.
- b) Determine a equação da melhor reta através do método dos mínimos quadrados e represente-a no gráfico.
- c) Quais os valores obtidos para os coeficientes angular e linear? Explique seus significados.
- d) Determine o ângulo de inclinação do trilho.