

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.

- a) 52,8 cm para m
- b) 495,67 km<sup>2</sup> para mm<sup>2</sup>
- c) 1,735 km/h para m/s
- d) 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:

- a)  $\frac{cal}{mol.K}$
- b)  $\frac{atm.L}{mol.K}$

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:

- a) O comprimento da face de um cubo de ferro com massa igual a 200,0 g.
- b) O raio de uma esfera de ferro com massa igual a 200,0 g.

7) Para obter os valores mais prováveis das grandezas do raio da base (R) e da altura (H) de um cilindro, foram efetuadas medições de R e H com uma régua milimetrada comprida. Os dados estão dispostos na Tabela abaixo:

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

$R (cm)$	$H (cm)$
1,90	13,80
2,10	13,92
2,05	14,00
2,00	13,95
2,00	14,05

Determine:

- a) A média e o desvio padrão da média para o raio R e para a altura H.

- b) Considerando a incerteza da régua utilizada, represente os valores das grandezas físicas R e de H na forma  $(r \pm \Delta r)$  e  $(h \pm \Delta h)$ , utilizando o número adequado de algarismos significativos.
- c) Determine o volume V e sua respectiva incerteza, com o número correto de algarismos significativos, e represente o resultado na forma  $(v \pm \Delta v)$ .

- 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. Os dados estão apresentados na tabela abaixo:

Tabela – 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
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

- a) Calcule a média e o desvio padrão dos tempos de queda.
- b) Usando a expressão  $g = \frac{2H}{t^2}$ , determine o valor da gravidade e sua respectiva incerteza  
(Note que será necessário elevar ao quadrado o valor médio do tempo, calculado no item a. O valor da incerteza também será afetado com esta operação.).

- c) Através da seguinte expressão

$$\text{erro relativo percentual} = \frac{|v_a - v_e|}{v_e} \times 100\%$$

Sendo  $v_a = (979 \pm 1) \text{ cm/s}^2$  o valor adotado para g, e  $v_e$  e valor obtido experimentalmente na letra b, determine o valor do erro relativo percentual para o valor de g.

- d) 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:

A)  $10^3$

B)  $10^4$

C)  $10^0$

D)  $2 \times 10^5$

E)  $10^1$

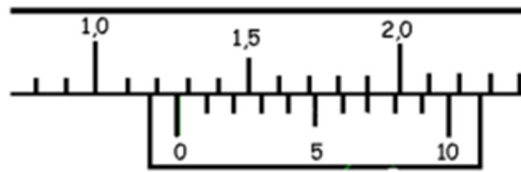
- 10) Todas as grandezas físicas podem ser expressas por meio de um pequeno número de unidades fundamentais, e o sistema mundialmente utilizado na comunidade científica é o Sistema Internacional (SI). Assim, uma grandeza cujo valor medido está em  $\mu\text{W}$  tem como dimensão:
- A)  $[M L^2 S^3]$   
 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, em termos do número de algarismos significativos, tendo em vista a sua respectiva incerteza. Reescreva os valores de acordo com a incerteza apresentada, com o número correto de algarismos significativos.

Tabela: 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 milímetros. O valor desta medida é:



- a) 11,50 mm
- b) 12,50 mm
- c) 12,70 mm
- d) 11,70 mm
- e) 12,60 mm
- 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 do biscoito e sua respectiva incerteza.
- 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) A expressão algébrica para o valor da grandeza  $P$  e da sua incerteza

- b) Utilize os valores numéricos de **A**, **B** e **C** dados acima e calcule o valor numérico da grandeza **P** e da sua incerteza.

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

Tabela: 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:

- (a) Os valores estão corretos? Explique.
- (b) Qual valor da densidade mássica dessa placa e seu respectivo erro em  $\text{g/cm}^3$ ?
- (c) Qual o valor em  $\text{kg/m}^3$ ?
- 19)** Num experimento sobre Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV), utilizando um trilho de ar inclinado, foram obtidos os dados apresentados na Tabela abaixo para um carrinho partindo do repouso.

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

<i>x (cm)</i>	<i>t (s)</i>
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.