

# Física Experimental Básica: Mecânica

## Lista de exercícios 2

1) Expresse a incerteza das grandezas abaixo.

**Exemplo:**  $v = \omega r \Rightarrow \Delta v = v \sqrt{\left(\frac{\Delta \omega}{\omega}\right)^2 + \left(\frac{\Delta r}{r}\right)^2}$ .

(a)  $E = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \Delta E =$

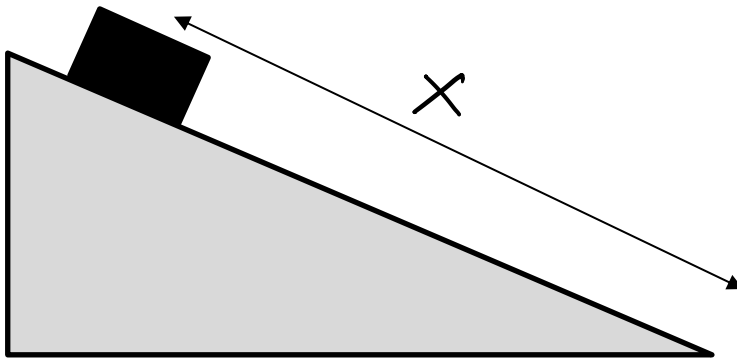
(b)  $g = GM/r^2 \Rightarrow \Delta g =$

(c)  $V = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow \Delta V =$

(d)  $k = \sqrt{2mV}/h \Rightarrow \Delta k =$

(e)  $f = e^x \Rightarrow \Delta f =$

2) Um objeto é abandonado do repouso e desce uma rampa sem atrito. O tempo de percurso é medido para várias distâncias do ponto inicial até o fim da rampa. A seguinte tabela foi obtida.



Distância (m)	Tempo (s)
0,3	0,67
0,6	0,95
0,9	1,17
1,2	1,35
1,5	1,51
1,8	1,65
2,1	1,78
2,4	1,91

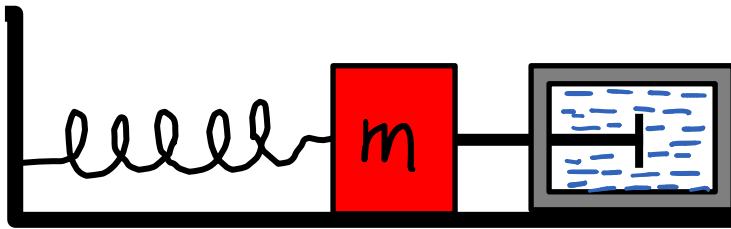
(a) Usando a equação da cinemática  $x = \frac{1}{2}at^2$ , faça um gráfico de distância em função do tempo. Através de um ajuste quadrático, determine a aceleração e sua incerteza.

(b) Linearize o gráfico e determine, através de um ajuste linear, a aceleração do objeto e sua incerteza.

3) A figura abaixo representa um oscilador harmônico amortecido. Neste sistema, a amplitude do movimento varia com o tempo da seguinte forma:

$$A(t) = A_0 e^{-bt/2m}, \quad (1)$$

onde  $A_0$  é a amplitude inicial,  $b$  um parâmetro associado ao amortecimento e  $m$  a massa do objeto. A amplitude em função do tempo foi medida e os seguintes valores foram obtidos



Amplitude (m)	Tempo (s)
0,0156	0,5
0,0121	1,0
0,0094	1,5
0,0074	2,0
0,0057	2,5
0,0045	3,0
0,0035	3,5
0,0027	4,0
0,0021	4,5
0,0016	5,0

- (a) Tendo como base a equação de uma reta,  $y = Ax + B$ , transforme (1) em uma equação equivalente e identifique cada um dos termos ( $y=?$ ,  $x=?$ ,  $A=?$ ,  $B=?$ ).
- (b) Dado que  $m = 1$  kg, use os dados da tabela e construa um gráfico linearizado. Determine através da regressão linear os valores de  $A_0$  e  $b$ . **Não é necessário calcular incertezas.**