



## BCJ0204 - Fenômenos Mecânicos

### Experimento 1 – Relatório

#### Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)

Professor(a): \_\_\_\_\_ Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ RA: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ RA: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ RA: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ RA: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ RA: \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ RA: \_\_\_\_\_

O relatório deverá ser feito à mão, salvo instruções do professor.

- 1- Demonstre abaixo o cálculo da incerteza da distância e do tempo para uma das colunas da tabela 1.

Coluna escolhida:

- 2- Demonstre como calcular a incerteza da velocidade a partir da propagação de erros, apresentando a resolução das derivadas. Resolva para uma das colunas da tabela 1.

Coluna escolhida:

**Tabela 1:** Dados das medições de intervalos de espaço e tempo do experimento MRU relativos aos quatro trechos do trilho de ar.

Intervalo	I		II	
	$L_I$ (cm)	$\Delta t_I$ (s)	$L_{II}$ (cm)	$\Delta t_{II}$ (s)
1				
2				
3				
Média				
Incerteza				
$\bar{v}$ (cm/s)				
$\sigma_v$ (cm/s)				
Intervalo	III		IV	
	$L_{III}$ (cm)	$\Delta t_{III}$ (s)	$L_{IV}$ (cm)	$\Delta t_{IV}$ (s)
1				
2				
3				
Média				
Incerteza				
$\bar{v}$ (cm/s)				
$\sigma_v$ (cm/s)				

3- Se o carrinho realmente realizou um MRU sua velocidade deve ser constante. Faça a média das velocidades médias e sua incerteza (considere aqui apenas a incerteza estatística dos valores de  $\bar{v}$ ).

**Tabela 2:** Posição do carrinho ao passar por um sensor em função do tempo.

sensor	$\bar{X}(\text{cm})$	$\sigma_x(\text{cm})$	$\bar{t}(\text{s})$	$\sigma_t(\text{s})$
1	0	0	0	0
2				
3				
4				
5				

4- Demonstre como foi calculado a incerteza da posição ( $\sigma_x$ ) do tempo ( $\sigma_t$ ) na linha do sensor 5 da tabela 2. Coloque a fórmula e o cálculo.

5- A equação de movimento do MRU é a equação de uma reta, usando o método de mínimos quadrados para obter a melhor reta que apresenta os dados obtidos:  $x(t) = x_0 + vt$ . Use o método de mínimos quadrados (MMQ) para obter  $x_0$  e  $v$ , bem como suas incertezas (para esse cálculo você deve desconsiderar as incertezas no tempo). A demonstração do cálculo do MMQ pode ser feita em uma folha à parte e anexada ao relatório.

6- No papel milimetrado, construa um gráfico de posição  $X$  (eixo vertical) versus tempo  $t$  (eixo horizontal), utilizando todos os dados experimentais que você obteve na tabela 2. Utilize escalas otimizadas em ambos os eixos, não esquecendo o rótulo/nome de cada eixo e a respectiva unidade de medida.

Escreva num canto do gráfico, ou numa folha anexa, os valores de  $v$  e  $x_0$  obtidos pelo MMQ. Use esses valores para desenhar uma reta com equação  $x(t)=x_0+vt$ . Se tudo deu certo, essa reta deve se aproximar bem dos dados experimentais. É exatamente isso que o método de mínimos quadrados faz: encontra os parâmetros da reta que melhor se aproxima dos pontos experimentais.

A velocidade média encontrada pelo MMQ está de acordo com a velocidade média encontrada no item 3? Não se esqueça de analisar as incertezas.