

QUESTÕES

QUESTÃO 1

Qual é a fórmula prática utilizada no cálculo da incerteza da velocidade de cada intervalo?

$$\sigma_v = v \sqrt{\left(\frac{\sigma_x}{x}\right)^2 + \left(\frac{\sigma_y}{y}\right)^2}$$

QUESTÃO 2

Considerando a Eq.(2), qual a interpretação do coeficiente angular da reta obtida no gráfico de x versus t?

O coeficiente angular da reta x versus t representa a velocidade média.

QUESTÃO 3

Quais são os valores da velocidade média do carrinho determinada pelo método gráfico? Mostre explicitamente os cálculos com os valores utilizados para chegar ao resultado (se necessário, use o verso).

→ Gráfico e demonstrações em folha anexa.

QUESTÃO 4

Compare os valores da velocidade média em cada trecho com o valor da velocidade média encontrada pelo método gráfico. Levando em consideração as incertezas de todas essas medidas, o que seu experimento permite concluir?

O método gráfico está sujeito a erros na leitura dos dados no gráfico, já o método experimental conta com a precisão dos aparelhos de medida (sensores). Entretanto, o valor obtido pelo método gráfico está próximo ao encontrado no método experimental (considerando a margem de erro). Sendo assim, é possível concluir que o resultado do experimento foi satisfatório.

① Coeficiente Angular da Reta de Ajuste:

Para: $x=0$ e $y=0$

$x'=0,5$ e $y'=10$

$$\bar{V}_m = \frac{y' - y}{x' - x} = \frac{10}{0,5} = 20 \text{ cm/s}$$

② Coeficiente Angular das Retas Máxima e Mínima:

$$\bar{V}_{mi} = \frac{y_3 - y_1}{x_3 - x_1} = \frac{63,40 - 24,80}{3,20 - 0,65} = \frac{38,60}{2,55} = 15,13 \text{ cm/s}$$

$$\bar{V}_{máx} = \frac{y_4 - y_2}{x_4 - x_2} = \frac{72,10 - 12,0}{2,90 - 1,12} = \frac{60,10}{1,78} = 33,76 \text{ cm/s}$$

③ Cálculo da Velocidade Média

$$\bar{V}_m = \frac{1}{2} (V_{max} + V_{min})$$

$$\bar{V}_m = \frac{1}{2} (33,76 + 15,13)$$

$$\bar{V}_m = 24,45 \text{ cm/s}$$

④ Coeficientes lineares (Leitura no Gráfico)

$$b_1 = 11,0$$

$$b_2 = 0,60$$

$$b_m = \frac{1}{2} (b_1 + b_2)$$

$$b_m = 5,8$$

⑤ Velocidade Média obtida através do Gráfico:

$$\boxed{\bar{V}_m = 24,45 \text{ cm/s}, b = 5,8}$$

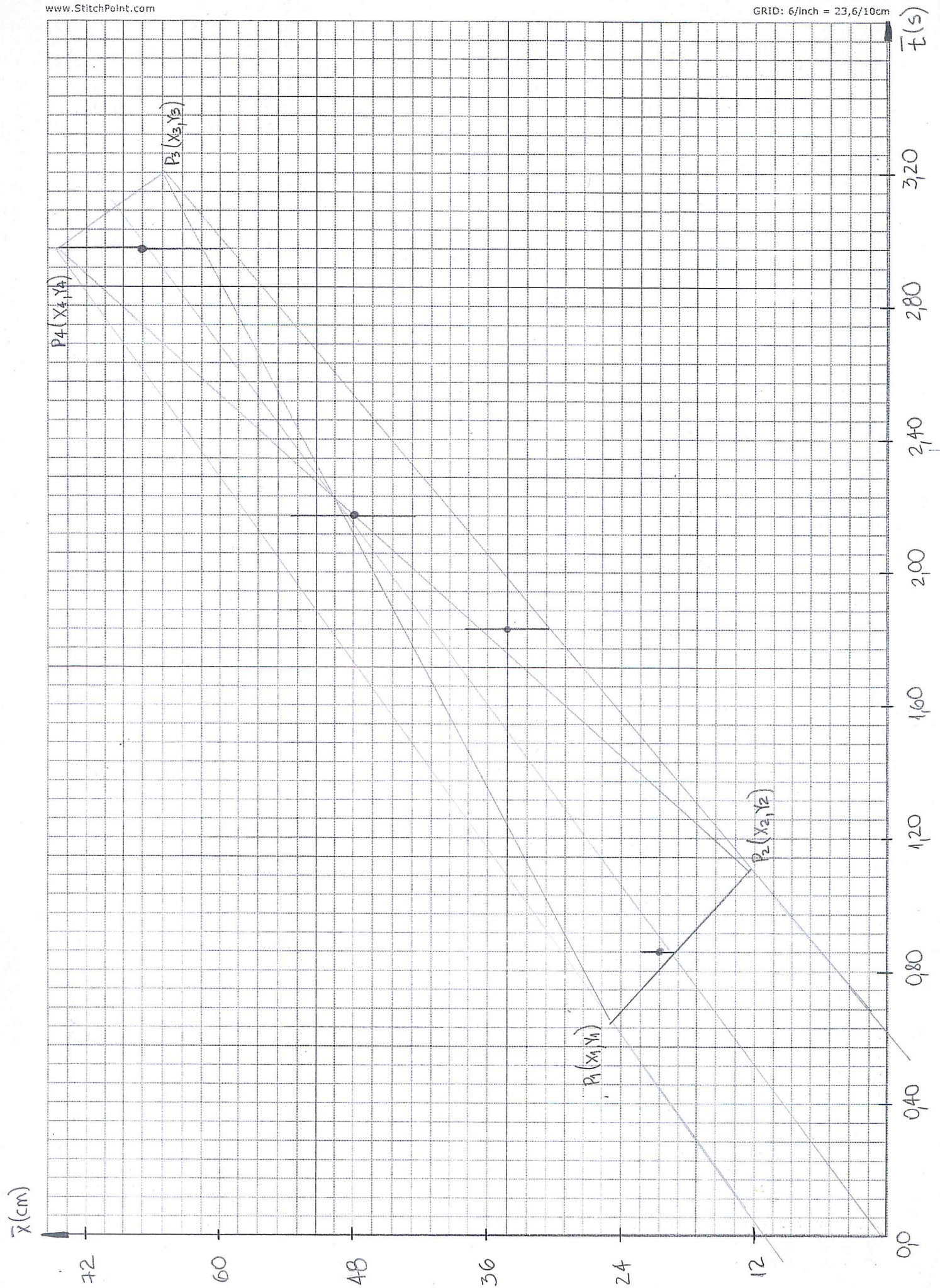


Tabela 1. Dados das medições de intervalos de espaço e tempo do experimento de MRU relativos aos quatro trechos do trilho de ar.

Intervalo		I		II		III		IV	
Medida #		L_I (cm)	Δt_I (s)	L_{II} (cm)	Δt_{II} (s)	L_{III} (cm)	Δt_{III} (s)	L_{IV} (cm)	Δt_{IV} (s)
1		19,90	0,86005	13,87	0,60475	14,68	0,66130	18,58	0,83795
2		21,51	0,86020	15,46	0,60720	16,12	0,66725	20,10	0,84590
3		18,35	0,86845	12,42	0,61045	13,10	0,66860	17,08	0,84775
Média		19,92	0,86290	13,92	0,60747	14,63	0,66571	18,59	0,84386
Incerteza		0,91	0,00226	0,87	0,00134	0,87	0,00183	0,87	0,00300
\bar{v} (cm/s)		23,08		22,91		21,98		22,03	
σ_v (cm/s)		0,047		0,066		0,060		0,047	

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

Sensor #	\bar{X} (cm)	σ_x (cm)	\bar{t} (s)	σ_t (s)
1	0	0	0	0
2	19,92	0,91	0,86290	0,00226
3	33,84	1,78	1,47037	0,0036
4	48,47	2,65	2,13608	0,00543
5	67,06	3,52	2,97994	0,00843