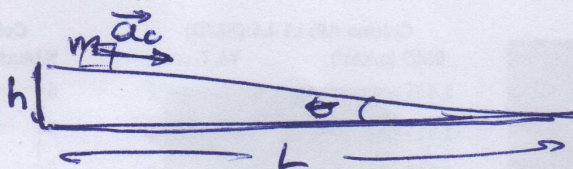


R4. Velocidades e análises específicas

1/

(1) → movimento em plano inclinado sem atrito



$\vec{a} = g \sin \theta$

$[\theta] = \underline{\text{radianos}}$

$\theta \ll 1 \text{ rad} \rightarrow \sin \theta = \tan \theta = \theta$

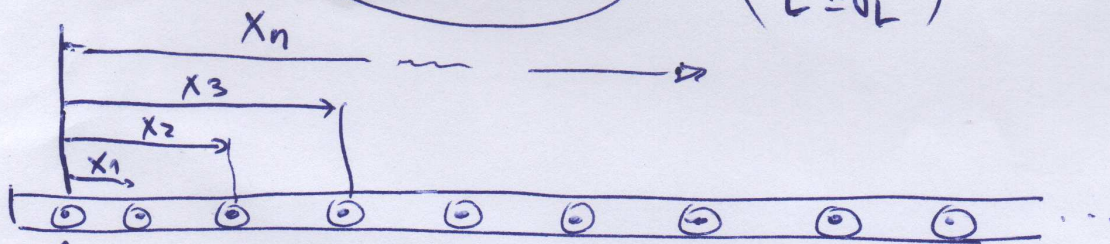
$\tan \theta = \frac{\text{cat oposta}}{\text{cat adjacente}} = \frac{h}{L}$

↑ para na calculadora

no nosso caso: $h = (6,8 \pm 0,2) \text{ mm}$

$L = (1600 \pm 1) \text{ mm}$

$\sin \theta \pm \Delta \sin \theta \leftarrow \left(\frac{h \pm \Delta h}{L \pm \Delta L} \right)$



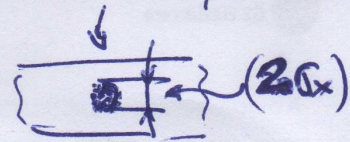
↑ marcar as faíscas encontradas

↑ fita termossensível

↓ considerar incerteza nula

faíscas → frequência = 5 Hz → período = $0,2 \text{ s}$

incertez na medida de x → tamanho da faísca



significativos

i	$t(s)$	$X_i \pm$ unidades	$v_i \pm$ unidades
1	0,2	X_1	—
2	0,4	X_2	$\frac{X_2 - X_1}{0,2}$
3	0,6	X_3	$\frac{X_3 - X_2}{0,2}$
4	0,8	X_4	$\frac{X_4 - X_3}{0,2}$
⋮	⋮	⋮	⋮
N	t_N	X_N	$\frac{X_N - X_{N-1}}{0,2}$

tabela 1 - dados plano inclinado sem atrito

definir de derivada

$$v(t) = \frac{d}{dt} [x(t)] = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{x(t+\Delta t) - x(t)}{\Delta t}$$

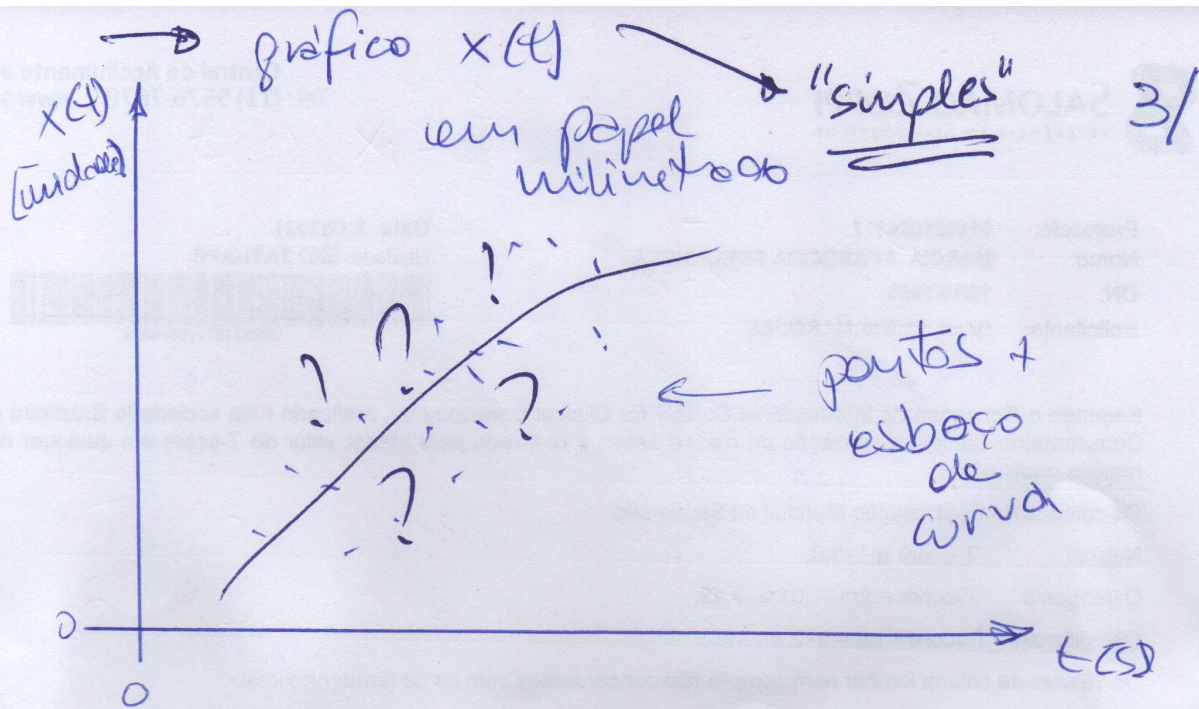
"derivada experimental"

$$v_i = \frac{X_i - X_{i-1}}{0,2s}$$

← consideron como constante (ou significativo)

incertezas $v_i = ?$

colocar na tabela



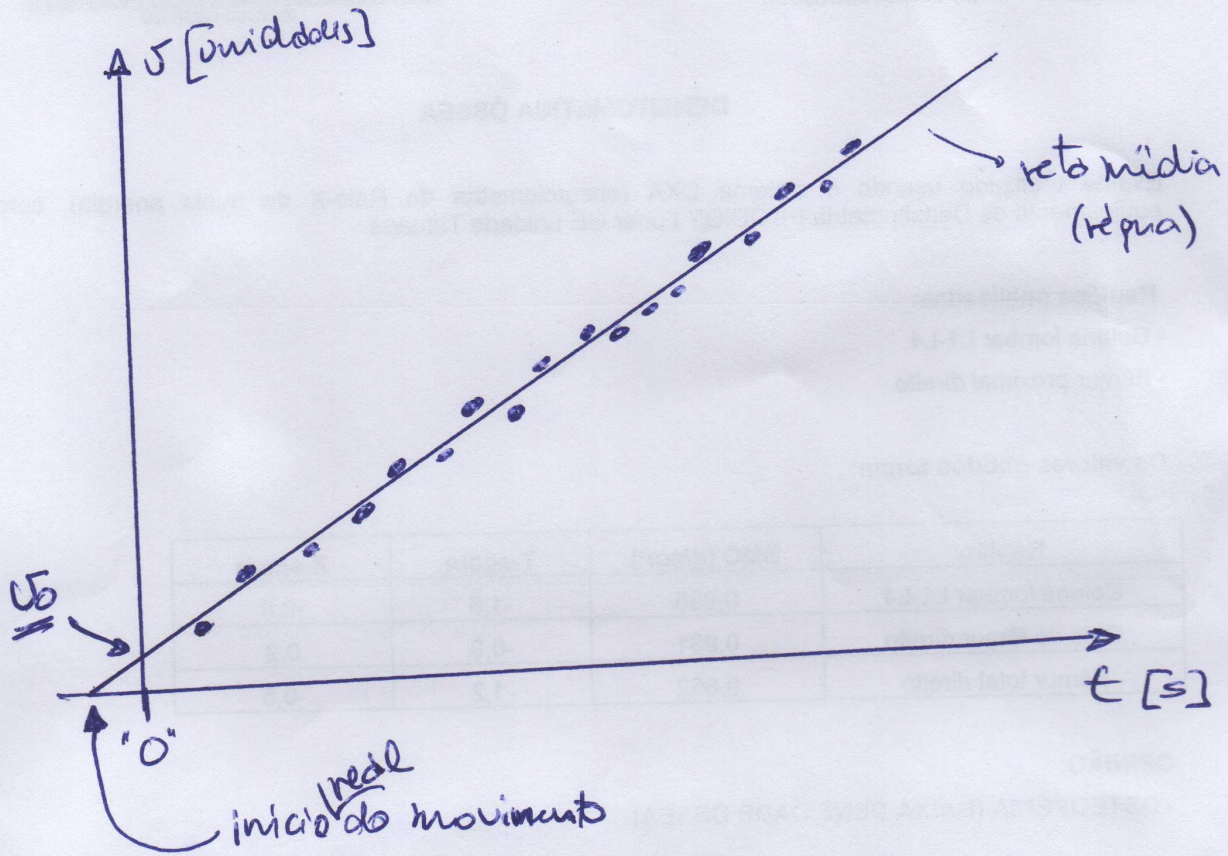
→ interpretar o comportamento do gráfico.

→ para fazer os gráficos
seguir as dicas

postadas no

moodle!

→ gráfico $v(t)$
em papel milimetrado



reta → $v(t) = v_0 + a_c \cdot t$
 ↑
 aceleração = coeficiente angular

método gráfico → encontrar $\left\{ \begin{array}{l} a_c \pm \sigma_{a_c} \\ v_0 \pm \sigma_{v_0} \end{array} \right.$
texto no moodle

aplicativo → pontos (t, v) → $\left\{ \begin{array}{l} a_c' \pm \sigma_{a_c'} \\ v_0' \pm \sigma_{v_0'} \end{array} \right.$
 mínimos quadrados

comparar

→ qual o início real do movimento?

Usar: g_{sem} = ac p/ calcular

→ $g \pm \sigma_g$ { gráficos
aplicativo

comparar c/ $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

(2) repetir a tabela p/ dados c/ atrito c/ ar

→ somente fazer os gráficos

- $x(t)$ e $v(t)$

→ ajustar reta c/ régua em $v(t)$

no início do movimento.

→ estimar a ac. inicial e comparar c/ caso sem atrito.

→ discutir o comportamento de $v(t)$ e tentar explicar o que acontece.