Aula 1T

- A natureza física é indicada pela Dimensão de Quantidade

A força F tem dimensão: $[F] = \frac{ML}{T^2}$

- M - massa
- L - comprimento
- T - tempo

- As equações respeitam a igualdade dimensional

Se $A = B$ então A e B têm a mesma dimensão

Exemplo:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 \qquad \frac{v}{t} = \frac{\frac{x}{t}}{t}$$

$$[x] = [a]\,[t^2]$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{L}{T^2}\,T^2$$

$$\Leftrightarrow L = L \qquad \text{Verdadeiro}$$

- Conversão de unidades importante: $km/h \underset{\times 3.6}{\overset{\div 3.6}{\rightleftarrows}} m/s$

Aula 1P

- $C \Rightarrow$ valor medido

$\bar{C} \Rightarrow$ valor mais provável

$\Delta C \Rightarrow$ erro / indeterminação

$$\bar{C} - \Delta C < C < \bar{C} + \Delta C$$

$$C = \bar{C} \pm \Delta C$$

- Erro de leitura / instrumental
  - Instrumentos analógicos: erro é metade da menor divisão da escala
  - Instrumentos digitais: erro é a menor divisão da escala

- Erros de observação (falha humana) e erros de leitura são independentes: considera-se o maior dos dois para ΔC

- Erro relativo $= \left|\frac{\Delta C}{\bar{C}}\right|$ ou $\left|\frac{\Delta C}{\bar{C}}\right| \times 100\,\%$

- Erro relativo é inversamente proporcional à precisão (precisão ≠ exatidão)

- Soma/subtração de valores com erros implica a soma dos erros:

$$S = L + P \qquad \Delta S = \Delta L + \Delta P$$

$$S = S - P \qquad \Delta S = \Delta L + \Delta P$$

- Produto/Divisão de 2 valores com erros implica:

$$A = L \times P \qquad \Delta A = A\left(\left|\frac{\Delta L}{L}\right| + \left|\frac{\Delta P}{P}\right|\right)$$

$$A = L / P \qquad \Delta A = A\left(\left|\frac{\Delta L}{L}\right| + \left|\frac{\Delta P}{P}\right|\right)$$

$\Delta C = 0$ se C for uma constante, por ex. π

- Formula Geral do Erro:

Derivada parcial de F em ordem a x

$$\text{Para } F(x,y,z),\ \Delta F = \left|\frac{\partial F}{\partial x}\right| \Delta x + \left|\frac{\partial F}{\partial y}\right| \Delta y + \left|\frac{\partial F}{\partial z}\right| \Delta z$$

- Algarismos Significativos: Algarismos conhecidos + 1º algarismo afetado pelo erro
  - Produto e divisão: Resultado com o nº de algarismos significativos igual ao menor dos fatores
  - Adição e subtração: Resultado com o nº de casas decimais igual ao menor das parcelas

- Cálculos intermédios $\Rightarrow$ todos os algarismos

- $r^2 \simeq 1$ indica bom ajuste, $r^2 \simeq 0$ indica que não é linear

Aula 2T

- Linealização duma expressão:

$$y^m = c\,x^n + b \implies Y = c\,X + b$$

- Deve-se fazer estes gráficos, dados x e y:
  - (x, y)
  - $(\log x, \log y) \rightarrow \log_a y = m \log_a x + \log_a b$
  - $(x, \log y)$

- $y = c\,x^{m} \Rightarrow \log_b y = \log_b c + \overset{\text{declive}}{m} \cdot \log_b x$
- $y = y_0 e^{\lambda t} \Rightarrow \log_b y = \log_b y_0 + \underset{\text{declive}}{\lambda} t$

- Usa-se log-log para declives positivos

$\log_b y = \log_b c + m \cdot \log_b x$) $b = e$

$\Leftrightarrow \log_e y = \log_e c + \log_e x^{m}$

$\Leftrightarrow \log_e y = \log_e (c x^{m})$

$\Leftrightarrow \log_e y = \log_e (c x^{m})$

$\Leftrightarrow \underbrace{y = c\,x^{m}}$

$Y = c\, X^{\frac{1}{2}}$

$Y = c\sqrt{X}$

$Y^2 = c^2 X$

- Usa-se semi log para declives negativos

$\log_b y = \log_b y_0 + mx$) $b = e$

$\Leftrightarrow \log_e y = \log_e y_0 + \log_e e^{mx}$

$\Leftrightarrow \log_e y = \log_e (y_0 \cdot e^{mx})$

$\Leftrightarrow y = y_0 \times e^{mx}$

$D = 0{,}3 \pm 0{,}4$

$\frac{0{,}4}{0{,}3} = 1{,}33$

O TONI CAGOU AQUI!

- **Relações de Movimento**
  - Posição instantânea $x(t)$
  - Velocidade instantânea $v_x(t) = \frac{\partial x}{\partial t}$
  - Aceleração instantânea $a_x(t) = \frac{\partial v_x}{\partial t} = \frac{\partial^2 x}{\partial t^2}$

A partir de $a_x(t)$

$$a_x(t) \longrightarrow v_x(t) - v_x(t_0) = \int_{t_0}^{t} a_x(t)\,dt$$

$$a_x(t) \longrightarrow x(t) - x(t_0) = \int_{t_0}^{t} v_x(t)\,dt$$

$\boxed{\text{Aula 3T}}$ => Formulário => Só Deus Sabe

Como o erro de uma soma se acumula, o erro global ao fim de N passos é $N\,\delta t^{\,2}$ que é igual a $N\left(\frac{t_f - t_0}{N}\right)^2 = \frac{(t_f - t_0)^2}{N}$

O erro de truncatura é proporcional ao inverso do número de passos N,
e proporcional ao passo δt

Útil? Talvez.

$\boxed{\text{Aula 4T}}$

$$\vec{F}(t) = m\,\vec{a}(t) \Leftrightarrow \begin{cases} F_x(t) = m\,a_x(t) \\ F_y(t) = m\,a_y(t) \\ F_z(t) = m\,a_z(t) \end{cases}$$

$a_x(t) + a_y(t) + a_z(t)$: $\vec{a}(t)$

$\boxed{\text{Aula 5T}}$

- Usar Euler-Cromer para movimentos periódicos