

MODELAÇÃO DE SISTEMAS FÍSICOS

1º TESTE – Parte Cálculo Analítico

22 de Março 2023, 16h30

Duração: 30 min

Cotação: I – 3 valores; II – 4 valores; III – 3 valores.

I - Foram medidos três comprimentos:

$$P = 1.2 \pm 0.1mm$$

$$Q = 9.6 \pm 0.5mm$$

$$R = 3.2 \pm 0.2mm$$

- (a) Calcule a soma das três quantidades $S = P + Q + R$
- (b) Calcule a diferença das duas quantidades $D = Q - P$
- (c) Calcule o produto $F = R \times Q$.

II - Considere um espaço a 3 dimensões. Neste espaço o vetor \vec{a} está no plano OXY, tem comprimento 2m e faz um ângulo 135° com o eixo dos XX.

- (a) Determine os 3 componentes do vetor \vec{a} .
- (b) Encontre o ângulo que o vetor \vec{a} faz com o vetor $\vec{b} = (0, 1, -1)$.
- (c) Encontre um vetor unitário que seja perpendicular aos vetores \vec{a} e \vec{b} .

III - Um objeto de massa m experimenta uma força proporcional à sua velocidade, no sentido aposto:

$$\vec{F} = -mC\vec{v}$$

- (a) Escreva expressões para os componentes de \vec{F} em três dimensões, e daí para os componentes da aceleração.
- (b) Mostre que a lei da velocidade é

$$\vec{v}(t) = (v_{0x}e^{-Ct}, v_{0y}e^{-Ct}, v_{0z}e^{-Ct})$$

onde $\vec{v}_0 = (v_{0x}, v_{0y}, v_{0z})$ é a velocidade inicial.

Formulário

$$v_x(t) = \frac{dx}{dt} \quad a_x(t) = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d^2x}{dt^2}$$

$$v_x(t + \delta t) = v_x(t) + \left. \frac{dv_x}{dt} \right|_t \delta t + \frac{1}{2} \left. \frac{d^2v_x}{dt^2} \right|_t \delta t^2 + \frac{1}{3!} \left. \frac{d^3v_x}{dt^3} \right|_t \delta t^3 + \mathcal{O}(\delta t^4)$$

$$\frac{d}{dt}e^{-at} = -ae^{-at}$$

$$1rad = 57.29578\textit{graus}$$

$$g = 9,80m/s^2$$