



UNIVERSIDADE
DE AVEIRO
DEPARTAMENTO DE
FÍSICA
3810-193 AVEIRO

Mecânica Clássica

Ano lectivo 2007/08

2º Semestre

Data: 17 de Abril 2007

Hora: 18h00

Duração: 2h 00m

Cotação:

I - 4 valores

II - 4 valores

III - 4 valores

IV - 4 valores

V - 4 valores

Nome _____ Número Mec. _____

III

Um insecto desloca-se ao longo da espiral de uma concha. A trajectória descrita pelo insecto é dada pela equação:

$$r = e^{\theta}.$$

A velocidade angular do insecto em relação ao centro da espiral é constante e igual a 2π rad/s.

- Determine o vector velocidade quando $\theta = \pi$.
- Determine a componente azimuthal a_{θ} da aceleração do insecto quando $\theta = \pi$.
- Determine a componente radial a_r da aceleração do insecto quando $\theta = \pi$.

III

$$r = e^{\theta}$$

$$\omega = \dot{\theta} = 2\pi \text{ rad/s}$$

$$a) \quad \vec{v} = \dot{r} \hat{e}_r + r \dot{\theta} \hat{e}_{\theta}$$

ou

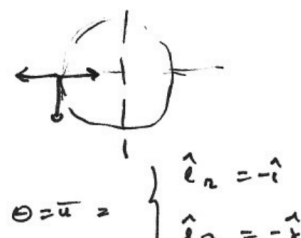
$$\dot{r} = \dot{\theta} e^{\theta}$$

Logo

$$\vec{v} = \dot{\theta} e^{\theta} \hat{e}_r + r \dot{\theta} \hat{e}_{\theta}$$

$$= 2\pi e^{\pi} \hat{e}_r + e^{\pi} 2\pi \hat{e}_{\theta}$$

$$= -2\pi e^{\pi} (\hat{i} + \hat{j})$$



b) Componente azimutal:

$$a_{\phi} = 2 \dot{r} \dot{\theta} + r \ddot{\theta}$$

$$\ddot{\theta} = \frac{d}{dt}(\dot{\theta}) = 0$$

$$= 2 \dot{\theta} r^{\theta} \cdot \dot{\theta} + r^{\theta} \times 0$$

$$= 2 \times 2\pi r^{\pi} \cdot 2\pi$$

$$= 8\pi^2 r^{\pi}$$

c) Comp. radial

$$a_r = \ddot{r} - r \dot{\theta}^2 = \frac{d}{dt}(\dot{r} r^{\theta}) - r^{\theta} (2\pi)^2$$

$$= \cancel{\dot{r} r^{\theta}} + \dot{r}^2 r^{\theta} - r^{\theta} (2\pi)^2$$

$$= (2\pi)^2 r^{\pi} - r^{\pi} (2\pi)^2$$

$$= 0 //$$