

Departamento Engenharia Civil

Disciplina Física Aplicada à Engenharia Civil

Curso Engenharia Civil

Ano 1º

Semestre 1º

Ano Lectivo 2007/2008

Ficha n.º 3 – Cinemática da partícula material – Movimento curvilíneo

1. A equação vectorial do movimento de uma partícula é:

$$\vec{r} = (t^2 + t)\hat{i} + (3t - 2)\hat{j} + (2t^3 - 4t^2)\hat{k}$$

Determine:

- 1.1. Os vectores velocidade e aceleração;
- 1.2. Classifique o movimento da partícula nos instantes $t = 0s$ e $t = 2s$;
- 1.3. Determine as componentes normal e tangencial do vector aceleração no instante $t = 2s$;
- 1.4. Qual é o valor do raio da trajectória nesse instante?

2. As coordenadas de posição de uma partícula material são:

$$x = 2t^2; \quad y = 4t + 1; \quad \text{Válidas no S.I.}$$

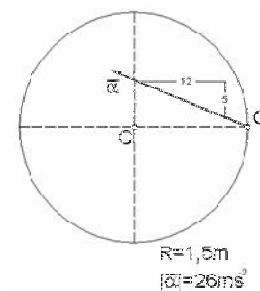
- 2.1. Escreva a equação da trajectória;
- 2.2. Mostre que as componentes normal e tangencial do vector aceleração têm módulo igual no instante em que $t = 1s$.

3. As equações $x = 1,5t^2 - 6t$ e $y = 6t^2 - 2t^3$, onde x e y são expressos em metros e t em segundos, definem o movimento de um ponto material. Determinar a velocidade e a aceleração do ponto nos instantes:

- 3.1. $t = 1s$
- 3.2. $t = 2s$
- 3.3. $t = 3s$

4. Uma partícula tem movimento circular com diminuição do módulo da velocidade. Sabendo que num dado instante a aceleração é a indicada na figura 2, determine:

- 4.1. As componentes normal e tangencial do vector aceleração nesse instante;
- 4.2. A velocidade linear escalar no mesmo instante;
- 4.3. Os vectores velocidade e aceleração no mesmo instante.



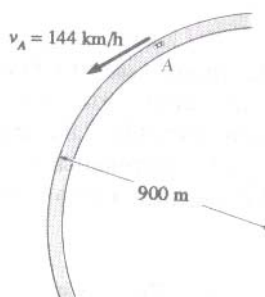
Disciplina *Física Aplicada à Engenharia Civil*

Ano 1^o

Semestre 1^o

Ano Lectivo 2007/2008

5. Um comboio desloca-se com uma velocidade de 144 km/h na secção curva da linha, que tem um raio de 900 m. Os travões são aplicados repentinamente, causando uma desaceleração constante do comboio. Após 6 s a velocidade do comboio reduziu-se a 96 km/h. Determinar a aceleração do comboio imediatamente após os travões terem sido aplicados.



6. O braço AO de 0,9 m de comprimento gira em torno de O e o seu movimento está definido pela relação $\theta = 0,15t^2$, onde θ está expresso em radianos e t em segundos. O cursor B desliza ao longo do braço, sendo o seu deslocamento em relação a O dado por $r = 0,9 - 0,12t^2$, onde r é expresso em metros e t em segundos. Determinar a velocidade e a aceleração total do cursor B após o braço AO ter rodado 30°.

