



## Engenharia Civil

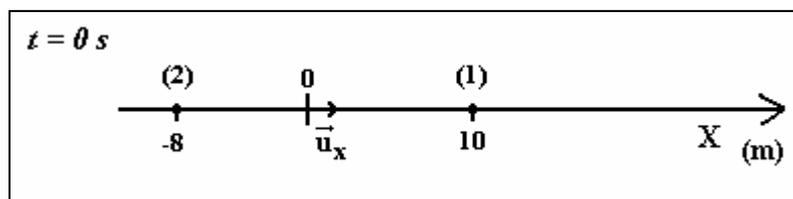
## 1ª Frequência de Física I

Duração: 2h (+15min)

2 de Dezembro de 2006

Leia com atenção todos os enunciados e perguntas, de forma a poder interpretá-los correctamente.

1 - Duas partículas partem do repouso, sobre uma linha recta, movendo-se com acelerações respectivamente de  $\vec{a}_1 = 2\vec{u}_x \text{ m/s}^2$  e  $\vec{a}_2 = 3\vec{u}_x \text{ m/s}^2$ . As posições iniciais das partículas são;  $\vec{X}_1 = 10\vec{u}_x \text{ m}$  e  $\vec{X}_2 = -8\vec{u}_x \text{ m}$ , respectivamente.



1a) - [1,0val.] Calcule as posições das partículas 1 e 2 no instante 10 s.

1b) - [1,0val.] Determine o vector posição do ponto onde as duas partículas se cruzam.

1c) - [2,0val.] Suponha agora que a partícula 2 inverte o seu vector aceleração, no instante em que a sua velocidade é  $60 \text{ m/s}$ . Qual o espaço percorrido pela partícula 2, desde o início até ao instante em que esta se volta a cruzar com a partícula 1?

2 - O gráfico ao lado representa a velocidade em função do tempo, de um corpo animado de movimento rectilíneo segundo o eixo dos XX. O vector posição inicial do corpo é  $\vec{X}(0) = 0\vec{u}_x \text{ m}$ .

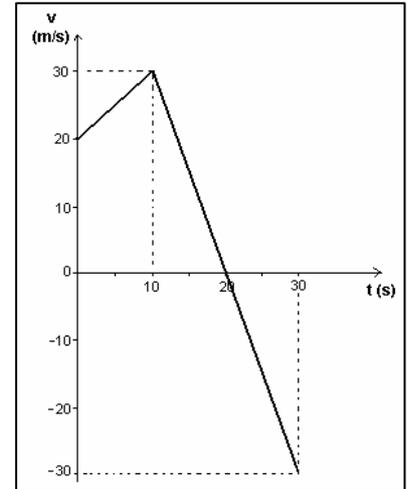
2a) - [1,0 val.] Defina vector velocidade.

2b) - [1,25 val.] Determine as expressões analíticas do vector velocidade entre 0 e 30 s.

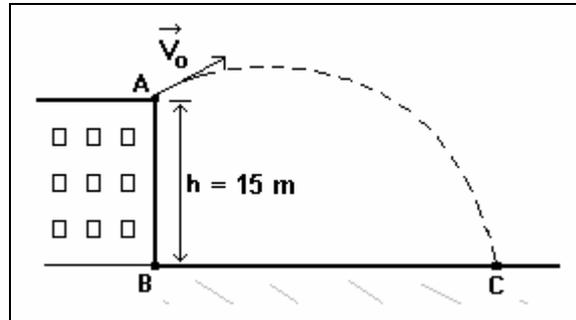
2c) - [1,0 val.] Determine e represente graficamente a aceleração do corpo, ao longo do movimento (de 0 a 30 s).

2d) - [1,25 val.] Qual o deslocamento efectuado pelo corpo entre 0 e 30 s? Justifique.

2e) - [1,0 val.] Diga, justificando, que tipos de movimento exhibe o corpo, se este inverte o sentido do movimento, e se o faz, em que instante?



3) - Um corpo é lançado obliquamente do topo de um prédio com 15 m de altura. As componentes do vector velocidade inicial são: 8,66 m/s e 5 m/s nas direcções horizontal e vertical, respectivamente, estando  $\vec{V}_0$  indicado na figura abaixo. Desprezamos o atrito do ar e consideramos a aproximação  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



- 3a) - [1,0 val.] Deduza a expressão da altura máxima.  
 3b) - [1,25 val.] Qual o vector posição do corpo quando este, na sua trajetória, exhibe o menor valor (em módulo) da velocidade?  
 3c) - [1,0 val.] Quais os significados físicos das componentes de aceleração tangencial e normal?  
 3d) - [1,25 val.] Calcule raio de curvatura da trajetória para o instante  $t = 1 \text{ s}$ .  
 3e) - [1,0 val.] Em que instante atinge o corpo o ponto C?

**4 - [1,5val]** A posição final de um corpo em queda vertical para a Terra, exibe sempre um desvio em relação à projecção vertical da sua posição inicial. Que forças actuam no corpo para que tal aconteça, e a que facto se deve a existência dessas forças?

**5 - [1,0val]** Que parâmetro de igual valor, dois observadores com distintos movimentos rectilíneos uniformes medem num corpo em movimento rectilíneo uniformemente acelerado.

**6 - [1,5val]** Fundamente nos seus conhecimentos de dinâmica, o facto de nos ser muito difícil inicialmente mover um automóvel parado (destravado), mas após este estar em movimento, o esforço por nos realizado ser menor na manutenção desse mesmo movimento.

**7 - [1,0val]** Qual a relação entre a quantidade de movimento de um corpo e a força resultante nele aplicada? Deduza e expressão geral da força, para um corpo que varia a sua massa ao longo do tempo.