

# Escola Secundária de Alcácer do Sal

## Física

Teste 1 (2001/2002)

Duração: 100 minutos

Utilize para o módulo da aceleração da gravidade  $g = 10\text{m.s}^{-2}$

### I

- As seis questões deste grupo são de escolha múltipla.
- Para cada uma das seis questões deste grupo são indicadas cinco hipóteses A, B, C, D e E das quais apenas uma está correcta.
- Escreva na sua folha de respostas a letra correspondente à hipótese que seleccionar como correcta para cada questão.
- Não apresente cálculos.

1. Um projectil é lançado obliquamente para cima com a velocidade inicial  $v_0$ , Segundo um ângulo  $\theta$  com a horizontal. Despreza-se a resistência ao ar.

Pode afirmar-se que

- (a) A componente vertical da velocidade mantém-se constante durante o movimento.
- (b) A aceleração diminui na subida e aumenta na descida.
- (c) A força que actua no projectil é sempre perpendicular à velocidade.
- (d) A velocidade é nula no ponto mais alto da trajectória.
- (e) Quando o projectil atinge a altura máxima, o raio de curvatura da trajectória é

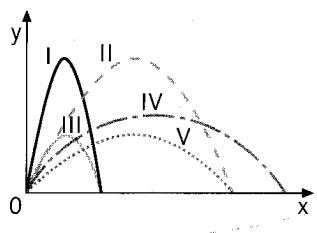
$$\frac{v_0^2 \cos^2 \theta}{g}$$

2. Dois projecteis A e B de massas iguais são lançados horizontalmente do mesmo lugar e da mesma altura  $h$ , do solo. A velocidade de lançamento de A é maior que a de B. A resistência ao ar é desprezável.

Pode afirmar-se que:

- (a) O alcance de A é igual ao alcance de B.
- (b) Os dois projecteis atingem o solo com velocidades iguais.
- (c) O tempo de queda de A é igual ao de B.
- (d) A aceleração de A é superior à de B.
- (e) A energia cinética de A é igual à de B.

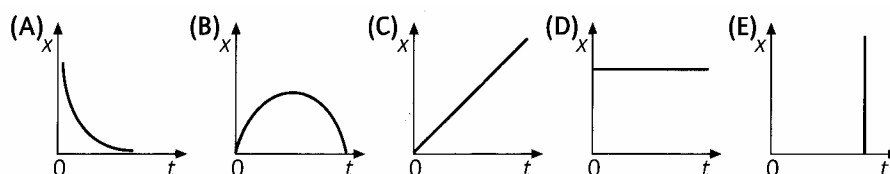
3. A figura representa as trajetórias de cinco projectéis lançados obliquamente numa região onde a aceleração da gravidade é constante. Despreza-se a resistência do ar.



4. Sabendo que as trajetórias foram descritas no mesmo intervalo de tempo, pode-se afirmar que o projectil que foi lançado com maior velocidade inicial é:

- (a) I            (b) II            (c) III            (d) IV            (e) V

Um canhão colocado no alto de uma torre lança horizontalmente uma serie de projecteis de massas iguais com velocidades diferentes. Despreza-se a resistência do ar. A variação do alcance em função do tempo que os projecteis demoram a atingir o solo é representada pelo gráfico:



5. Uma esfera de massa  $m$ , presa por um fio inextensível de comprimento  $L$ , descreve uma trajetória circular no plano vertical.

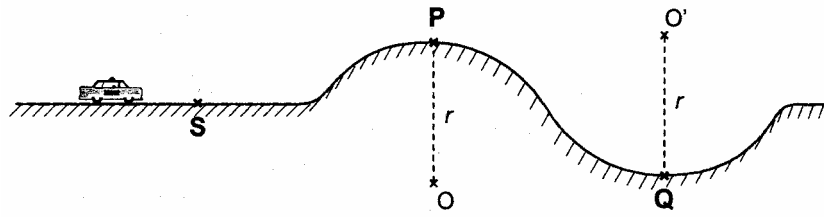
Os valores mínimo e máximo para a tensão do fio são:

- (a)  $mg$  ;  $2mg$     (b)  $2mg$  ;  $3mg$     (c)  $\frac{mg}{4}$  ;  $4mg$     (d)  $0$  ;  $5mg$     (e)  $0$  ;  $6mg$

6. Um pequeno carro de brincar percorre, com velocidade de módulo constante, uma calha cujo perfil no plano vertical se represente na figura:

Os pontos P e Q da calha pertencem a arcos de circunferência de centros, respectivamente, O e O' e de igual raio  $r$ . O ponto S pertence a um troço horizontal da calha. Os segmentos de recta OP e O'Q são verticais.

A relação entre os módulos da força normal  $R_n$ , exercida pela calha sobre o carro quando este passa nas posições assinaladas pelos pontos S, P e Q, é:

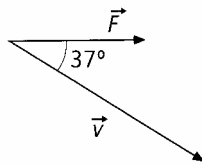


- (a)  $R_{n,S} = R_{n,P} = R_{n,Q}$
- (b)  $R_{n,S} > R_{n,P} > R_{n,Q}$
- (c)  $R_{n,P} < R_{n,S} < R_{n,Q}$
- (d)  $R_{n,P} = R_{n,S} > R_{n,Q}$
- (e)  $R_{n,P} = R_{n,S} < R_{n,Q}$

## II

Apresente todos os cálculos que efectuar

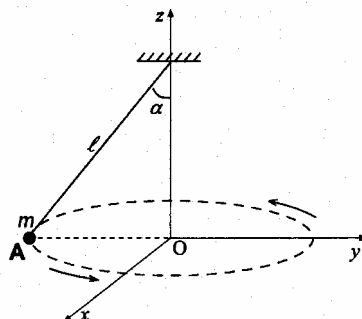
1. Uma partícula de massa  $2,0\text{kg}$  descreve uma trajectória circular de raio  $r$ . Num dado instante os valores da força resultante,  $\vec{F}$ , e da velocidade,  $\vec{v}$ , são respectivamente,  $50\text{N}$  e  $3,0\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ . O ângulo entre  $\vec{F}$  e  $\vec{v}$  é de  $37^\circ$ .



Determine:

- 1.1 O raio da trajectória.
- 1.2 As componentes normal e tangencial da aceleração.

2. O pêndulo cónico representado na figura é constituído por um corpo de massa  $m=500\text{g}$ , suspenso por um fio inextensível de massa desprezável e comprimento  $\ell = 80\text{cm}$  que faz um ângulo  $\alpha$  com a vertical. O movimento do pêndulo executa-se no sentido indicado na figura com o período de  $0,80\text{ s}$ . Despreze o efeito do atrito e da resistência do ar.



2.1 Desenhe o diagrama das forças que actuam no corpo quando passa na posição A. Tenha em atenção o tamanho relativo dos vectores. Faça a legenda.

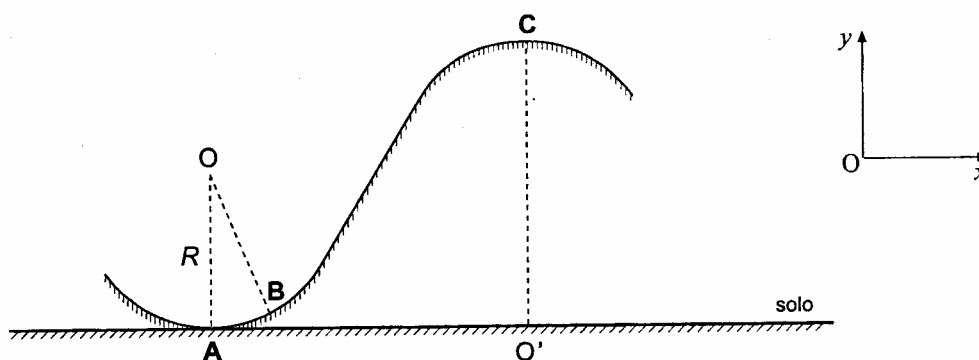
2.2 Determine o módulo da velocidade angular do corpo.

2.3 Calcule o módulo da força que o fio exerce sobre o corpo .

3. A figura representa o perfil de uma calha colocada num plano vertical. Os pontos A e B da calha pertencem a um arco de circunferência de centro O e raio  $R=50\text{cm}$ .

Um corpo de massa  $400\text{g}$ , desliza sobre a calha com energia mecânica de  $3.2\text{J}$  em relação ao solo.

Considere desprezável o efeito do atrito entre o corpo e a calha.



3.1 Determine a aceleração do corpo no instante em que passa na posição <sup>a</sup>

3.2 Calcule o módulo da componente tangencial da resultante das forças que actuam no corpo, no instante em que passa na posição B, situada a uma altura de  $5,0\text{cm}$  em relação ao solo.

### III

Apresente todos os cálculos que efectuar

Um grupo de alunos pretendia verificar experimentalmente a independência da componente horizontal e da componente vertical do movimento de um projectil lançado horizontalmente.

Utilizaram o seguinte material:

- dispositivo para lançar projecteis
- duas esferas de aço
- máquina fotográfica com dispositivo estroboscópico
- régua e folha de papel

Com o auxílio do dispositivo atrás indicado, duas esferas de aço A e B foram largadas, simultaneamente, de tal modo que a esfera A caísse livremente e a esfera B fosse lançada horizontalmente com velocidade de módulo  $v$ .

As posições das duas esferas, durante o movimento, foram registadas em película fotográfica a intervalos de 0,05 s.

Após serem visualizadas, na fotografia, as diferentes posições foram medidas, em relação a um sistema de eixos apropriado, e representadas esquematicamente conforme indicado na figura (♦, ▲).

1. Justifique, com base na figura, como pode concluir que a componente horizontal e a componente vertical do movimento do projectil B são independentes.

2. O valor médio do módulo da velocidade com que o dispositivo lança projecteis horizontalmente é  $200 \text{ cm s}^{-1}$  afectado de uma incerteza de 5%.

2.1 Calcule o intervalo de valores possíveis para o módulo da velocidade de lançamento.

2.2 Calcule as coordenadas de posição da esfera B, e as respectivas incertezas absolutas, ao fim de 0,5 s de movimento. Justifique.

Ter em conta, apenas, a incerteza do valor da velocidade de lançamento.

