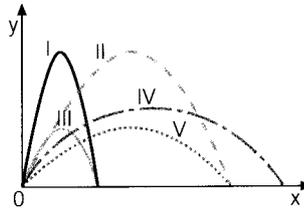


Grupo I (escolha múltipla)

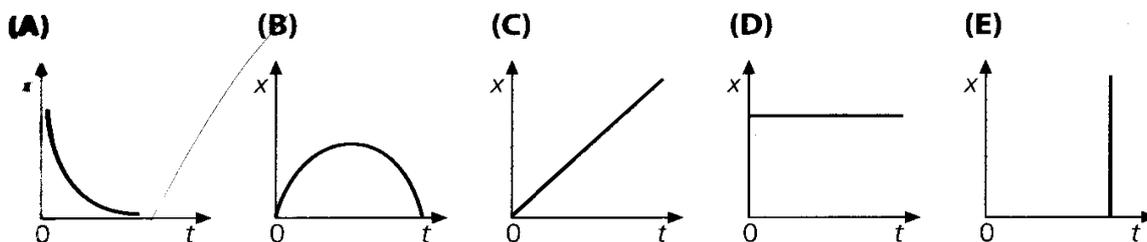
1. A figura representa as trajectórias de cinco projectéis lançados obliquamente numa região onde a aceleração da gravidade é constante. Despreza-se a resistência do ar.



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

- (A) I (B) II (C) III (D) IV (E) V

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



3. Um projectil é lançado obliquamente para cima e atinge a altura máxima igual ao alcance.

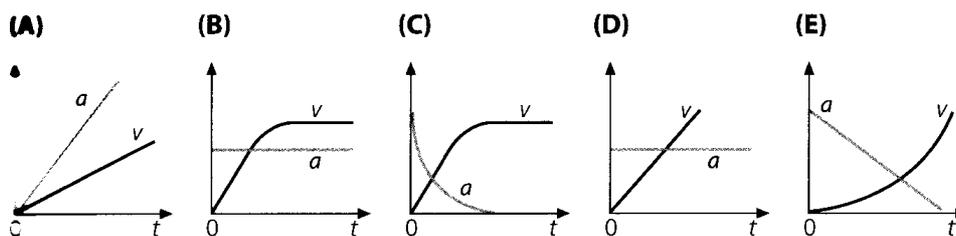
Desprezando a resistência do ar, pode afirmar-se que o ângulo de lançamento é:

- (A) 30° (B) 45° (C) 60° (D) 65° (E) 76°

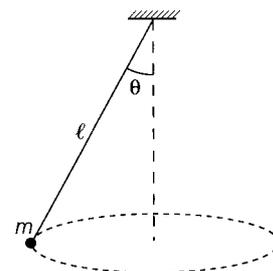
4. Uma esfera de massa m , presa por um fio inextensível de comprimento L , descreve uma trajectória circular no plano vertical. Os valores mínimo e máximo possíveis da tensão do fio são:

- (A) $mg; 2mg$ (B) $2mg; 3mg$ (C) $mg/4; 4mg$ (D) $0; 5mg$ (E) $0; 6mg$

5. Uma gota de chuva parte do repouso e cai verticalmente. A resistência do ar é directamente proporcional ao valor da velocidade da gota. A variação dos valores da velocidade e da aceleração a , da gota, em função do tempo estão representados no gráfico;



6. O pêndulo cónico da figura é constituído por um corpo de massa m suspenso por um fio inextensível, de massa desprezável e comprimento L . O corpo executa um movimento circular no plano horizontal, fazendo o fio um ângulo θ com a direcção vertical. Despreze a resistência do ar. Nestas condições, podemos afirmar:



- (A) A velocidade do corpo é constante.
- (B) A resultante das forças que actuam no corpo é centrípeta.
- (C) A aceleração do corpo é nula.
- (D) O módulo da velocidade do corpo depende do valor da massa do corpo.
- (E) O módulo da tensão do fio é inversamente proporcional à massa do corpo.

Grupo II

1. O movimento de um projectil de massa 500 g, em relação a um sistema de eixos XOY , em que OX é horizontal e está ao nível do solo, e OY é vertical e orientado para cima, é descrito pelas seguintes equações:

$$x = 3,0 t \text{ (SI)} \quad y = 3,0 + 4,0 t - 5,0 t^2 \text{ (SI)}$$

Considere desprezável o efeito da resistência do ar.

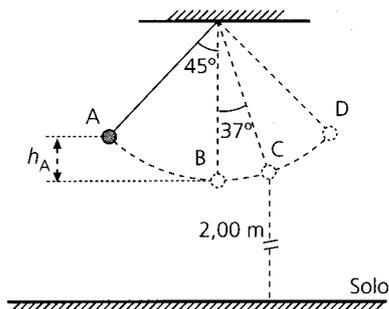
- 1.1 Calcule o ângulo, ou uma função trigonométrica do ângulo, que a direcção da velocidade inicial do projectil faz com a direcção horizontal.
- 1.2 Calcule o intervalo de tempo, a partir do instante do lançamento, que o projectil demora a atingir a posição em que a sua energia cinética tem valor mínimo
- 1.3 Calcule a energia mecânica do projectil em relação ao solo. Considere nula a energia potencial gravítica ao nível do solo.

2. A figura seguinte representa um pêndulo gravítico simples ideal, constituído por um corpo de massa 300 g e por um fio de comprimento 60,0 cm. Os pontos **A** e **D** assinalam as posições extremas do pêndulo durante o movimento. O ponto **B** indica a posição em que o fio tem direcção vertical. Despreze o efeito da resistência do ar.

$$\sin 37^\circ = 0,60;$$

$$\cos 37^\circ = 0,80$$

$$\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0,71$$



2.1 Considere um instante em que o pêndulo atinge a posição **A**.

2.1.1 Passe a figura para a sua folha de prova e represente o diagrama de forças que actuam no pêndulo nessa posição. Tenha em atenção o comprimento relativo dos vectores. Faça a legenda.

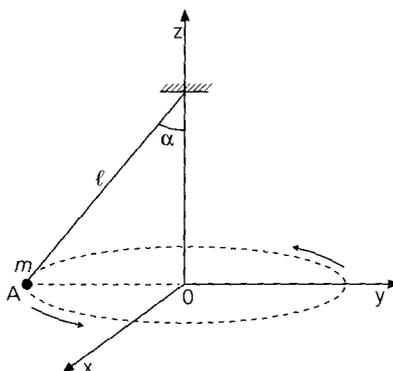
2.1.2 Calcule o módulo da resultante das forças, nesse instante.

2.2 Calcule o módulo da velocidade do pêndulo no ponto **C**, sabendo que h_A é 17,4cm

3. O pêndulo cónico representado na figura é constituído por um corpo de massa $m = 200$ g, suspenso por um fio inextensível de massa desprezável e comprimento = 80 cm, que faz um ângulo α com a vertical.

O movimento do pêndulo executa-se no sentido indicado na figura 5 com o período de 0,80 s.

Despreze o efeito do atrito no ponto de suspensão e o efeito da resistência do ar.



3.1 Desenhe, na sua folha de respostas, o diagrama das forças que actuam no corpo quando passa na posição **A**. Tenha em atenção o tamanho relativo dos vectores. Faça a legenda.

3.2 Determine o módulo, a direcção e o sentido da velocidade angular do corpo.

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

Bom Trabalho!