

**Conhecimentos e capacidades a adquirir pelo aluno**

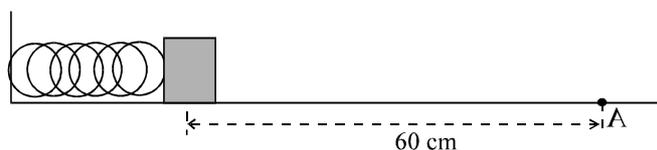
Aplicação dos conceitos de trabalho, energia e momento linear. Leis fundamentais da dinâmica. Aplicação dos conhecimentos matemáticos sobre vectores e trigonometria.

1. Uma partícula com 1 kg de massa encontra-se em repouso, encostada a uma mola de constante elástica  $k = 100 \text{ Nm}^{-1}$  comprimida de 10 cm como mostra a figura. Larga-se a partícula e a mola impele-a para a direita. Sabe-se que a partícula se move sem atrito.

1.1 Qual a energia mecânica da partícula?

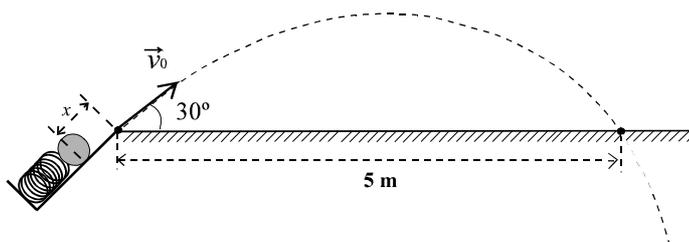
1.2 Com que velocidade a partícula passa no ponto A?

1.3 Quanto tempo a partícula demora a atingir o ponto A?



R: 0,5 J ;  $1 \text{ ms}^{-1}$  ; 0,6 s

2. A figura representa uma catapulta constituída por uma mola de constante elástica  $k = 10000 \text{ Nm}^{-1}$ . A mola impele um projectil com 200 g de massa segundo uma direcção que faz um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal, indo o projectil embater no solo a uma distância de 5 m do ponto de lançamento. De quanto se comprimiu a mola?



R: 3,4 cm

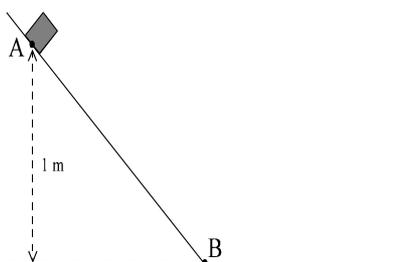
3. Um objecto de massa 1 kg, ao qual foi comunicada uma velocidade de  $10 \text{ ms}^{-1}$ , desliza sobre uma superfície horizontal e colide com a extremidade livre de uma mola elástica, após um percurso de 5 m. A mola exerce uma força de 98 N quando é comprimida de 1 cm. O coeficiente de atrito entre o objecto e a superfície horizontal é de 50 %. Determinar a compressão máxima sofrida pela mola e o percurso total do objecto.



R: 7,1 cm

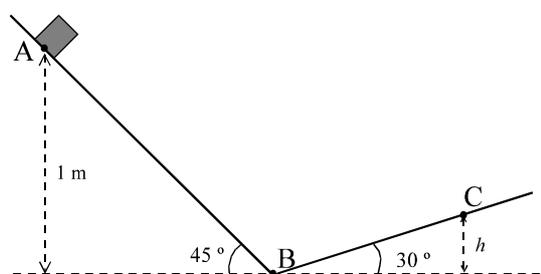
4. Um objecto de massa  $m$  desliza sobre uma superfície horizontal (sendo  $\mu$  o coeficiente de atrito) e embate na extremidade livre de uma mola elástica de constante  $k$ . Considerando  $v_0$ , a velocidade do objecto no instante em que toca na mola, determinar em função de  $v_0$ ,  $m$ ,  $g$ ,  $\mu$  e  $k$  o trabalho realizado pela força de atrito desde esse instante até ao instante em que se anula a velocidade do referido objecto. Mostrar que  $\sqrt{3\mu^2 mg^2/k}$  é o valor máximo de  $v_0$  para que o objecto permaneça imobilizado em contacto com a mola.

5. Uma partícula de massa  $m$  é pousada a 1 m de altura num plano inclinado com a inclinação de  $45^\circ$ . Sabendo que o coeficiente de atrito durante todo o percurso é 0,5 a que distância da base do plano inclinado a partícula pára? Qual deverá ser o coeficiente de atrito para que a partícula pare na base do plano inclinado?



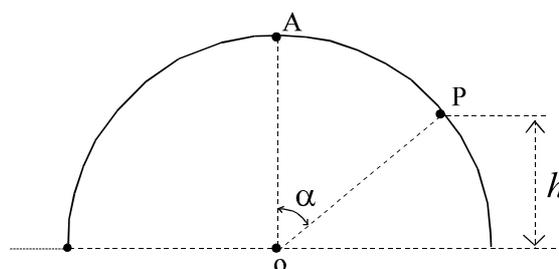
R: 2,41 m ; 1,0

6. Um corpo com 1 kg de massa parte do repouso de uma altura de 1 m e desliza sobre um plano inclinado que faz um ângulo de  $45^\circ$  com a horizontal, como mostra a figura. Após atingir a base ele sobe por um outro plano inclinado que faz um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal até parar a uma altura  $h$ . Sabendo que o coeficiente de atrito em todo o percurso é de 0,3 calcule o valor de  $h$ .



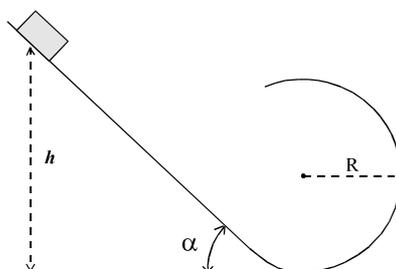
R: 0,46 m

7. Um rapaz de massa  $m$  está sentado num bloco hemisférico de gelo como indica a figura. Supondo que ele começa a escorregar partindo do repouso (admite que o atrito é desprezável), determine o ponto  $P$  em que ele abandona o contacto com o bloco. Como resolveria o problema se existisse atrito?



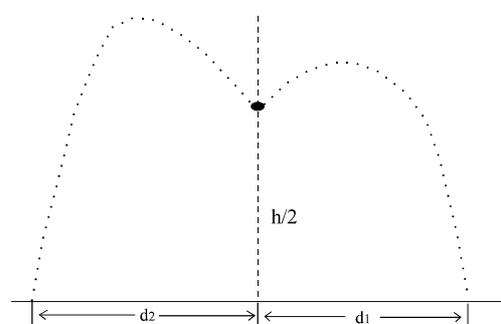
R:  $\approx 48,1^\circ$

8. Um corpo de massa  $m$  desce, sem atrito, um plano inclinado, e penetra num “looping” de raio  $R$ . Qual deve ser a altura do plano inclinado para que a partícula dê a volta completa no “loop” ?



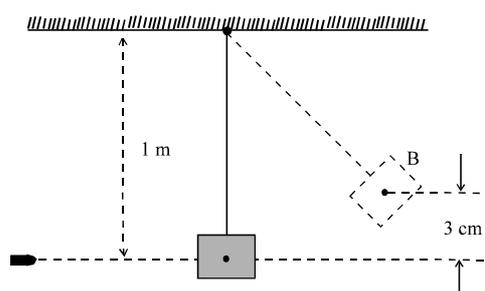
R:  $\geq 2,5 R$

9. Um projectil é lançado verticalmente de baixo para cima com uma velocidade de módulo  $v$ . A meio da altura que devia atingir explode dividindo-se em dois fragmentos de massas  $m_1$  e  $m_2$  que atingem no mesmo instante o plano horizontal do ponto de lançamento às distâncias  $d_1$  e  $d_2$  do ponto de lançamento respectivamente, como mostra a figura. Calcular a relação  $m_1/m_2$ .



R:  $d_2/d_1$

10. Um projectil de massa  $m$  de 5 g atinge horizontalmente um corpo de massa  $M$  de 1,5 kg, suspenso por uma corda com 1 m de comprimento. O projectil penetra no corpo que se eleva então a 3 cm. Com que velocidade incidiu o projectil sobre  $M$ ?



R:  $230 \text{ ms}^{-1}$

11. Que valor deve ter a força constante a exercer num automóvel (pelo seu motor) de massa  $m = 1500 \text{ kg}$ , de modo a este passar de  $4 \text{ kmh}^{-1}$  a  $40 \text{ kmh}^{-1}$  em  $8 \text{ s}$ ?

11.1 Determine a variação de quantidade de movimento e da sua energia cinética.

11.2 Determine o impulso recebido bem como o trabalho realizado pela força.

R:  $1875 \text{ N}$  ;  $1,5 \times 10^4 \text{ Kgms}^{-1}$  ,  $9,17 \times 10^4 \text{ J}$  ;  $1,5 \times 10^4 \text{ Kgms}^{-1}$  ,  $9,17 \times 10^4 \text{ J}$