

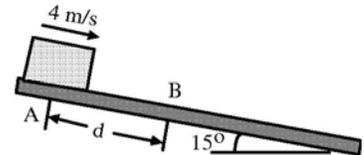
**Universidade de Évora**  
**Departamento de Física**  
**Ficha de exercícios para Física I (Biologia)**

---

**3- TRABALHO E ENERGIA**

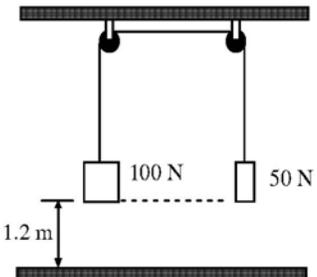
---

1. Uma caixa de 5kg é empurrada para baixo num plano inclinado com velocidade inicial de 4m/s. O coeficiente de atrito entre a caixa e o plano é de 0.35. Utilizando o teorema da energia cinética, determine:



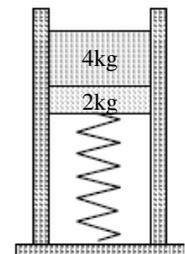
- 1.1. a velocidade da caixa após ter percorrido 3m.  
1.2. a distância percorrida pela caixa até se imobilizar

2. Dois cilindros estão suspensos por um cabo inextensível que passa por duas roldanas, como ilustra a figura. Se o sistema é libertado, determine:



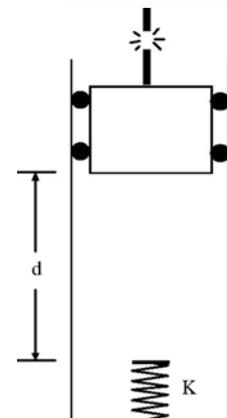
- 2.1. a velocidade máxima alcançada pelo cilindro de 50N.  
2.2. a altura máxima acima do piso que o cilindro de 50N atingirá.

3. Um bloco de 2 kg está em repouso sobre uma mola de constante elástica 400 N/m. Um outro bloco de 4 kg é colocado em cima deste de modo a tocar na sua superfície e é libertado. Determine:



- 3.1. a velocidade máxima atingida pelos blocos.  
3.2. a força máxima exercida sobre os blocos.

4. O cabo de um elevador de 3000 kg quebra-se quando ele está parado no segundo andar, de modo que o piso do elevador se encontra a uma distância  $d = 7.5$  m acima do nível superior da mola (de constante igual a  $2 \times 10^6$  N/m) representada na figura. Um dispositivo de segurança aperta os trilhos que servem de guia ao elevador, de modo que surge uma força de atrito de  $6 \times 10^3$  N que se opõe ao movimento do elevador.

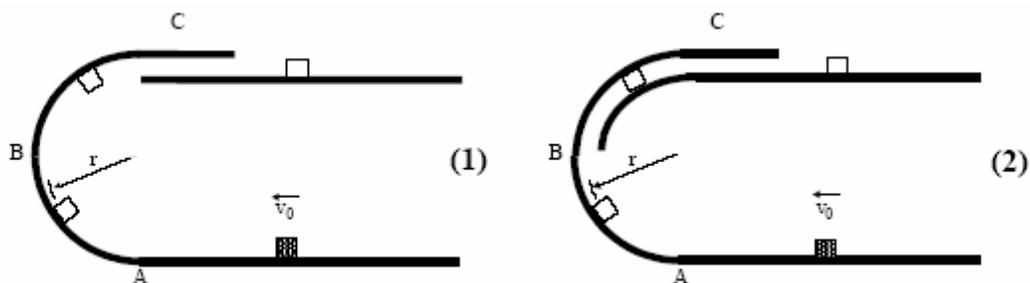


- 4.1. Ache a compressão máxima da mola.  
4.2. Calcule a velocidade do elevador quando a mola retoma a sua posição de equilíbrio.

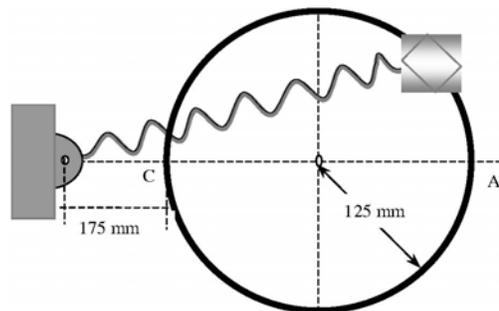
5. Um pequeno pacote de massa  $m$  é projectado do ponto A dum laço de retorno vertical, com velocidade  $v_0$ . O pacote viaja sem atrito ao longo da circunferência de raio  $r$  e é depositado na superfície horizontal em C. Para as duas trajetórias representadas determine:

5.1. a menor velocidade  $v_0$  para que o pacote atinja a superfície horizontal em C.

5.2. a força correspondente exercida pela curva sobre o pacote quando ele passa no ponto B.

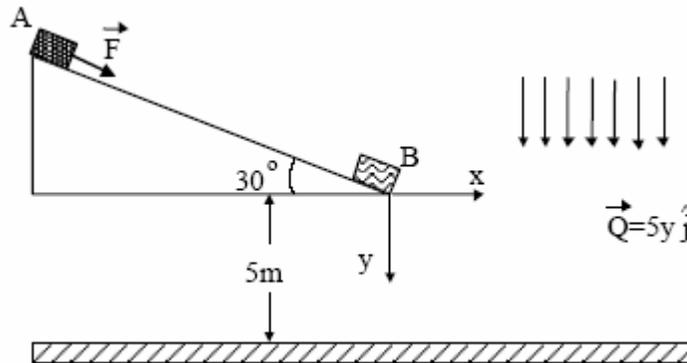


6. Um anel com 1.5 kg está preso a uma mola e desliza sem atrito ao longo da barra circular que se mostra na figura e que se encontra num plano horizontal. A mola, cuja constante elástica é de 400 N/m, não está deformada quando o anel se encontra em C. Se o anel for libertado do repouso em B determine a sua velocidade quando passar pelo ponto C.



7. Sobre uma partícula actua a força conservativa  $F=7u_x-6u_y$ .
- 7.1. Calcule o trabalho realizado por esta força quando uma partícula vai da origem, O, até  $R = (-3, 4, 16)$  m. Será necessário especificar a trajetória seguida pela partícula ?
- 7.2. Calcule a potência média sabendo que a partícula demorou 0.6 s a ir de O a R.
- 7.3. Se F for a única força a actuar sobre a partícula, qual é a variação da sua energia cinética ao ir de O para R ?
- 7.4. Qual a diferença de energia potencial entre os pontos O e R ?
- 7.5. Calcule a energia potencial no ponto P (7, 16, -42) m.
8. Considere uma pequena caixa, de massa igual a 100 g, que é abandonada em A sobre o plano inclinado plano AB. Considere que não existe atrito entre a caixa e o plano, mas que durante os 2s que demora o percurso AB, a caixa fica sujeita, para além do seu peso, a uma força  $F = 2t$ , com a direcção e o sentido que se mostram na figura. Ao chegar a B, a caixa choca inelasticamente com uma segunda caixa idêntica, que se encontrava aí parada. O conjunto cai, então, de uma altura de 5 m até atingir o solo.

Durante a queda fica sujeito, para além do seu peso, a uma força vertical (por exemplo criada por um túnel de vento) que se pode representar por  $r$  (Nota: Considere o sistema de eixos representado na figura). Calcule:



- 8.1. A velocidade com que a primeira caixa vai chocar com a que se encontra parada em B.
- 8.2. A velocidade com que o conjunto abandona o plano inclinado. Escreva esta velocidade na forma vectorial.
- 8.3. A velocidade com que o conjunto atinge o solo. Escreva também esta velocidade na forma vectorial.
- 8.4. A aceleração do conjunto quando ele atinge o solo. Escreva também esta aceleração na forma vectorial.

### Soluções:

1.1- 3.4m/s  
1.2- 10.3m

2.1- 2.8m/s  
2.2- 2.8m  
3.1- 0.8m/s  
3.2- 98N

4.1- 0.43m  
4.2- 10.6m/s

5.1-  $(\sqrt{5gr}, \sqrt{4gr})$

5.2-  $(3mg, 2mg)$

6- 2.45(m/s)

7.1- -45J

7.2- 75W

7.3- -45J

7.4- 45J

7.5- 47J

8.1-49.8m/s

8.2-  $v=21.56u_x + 12.45u_y$  (m/s)

8.3-  $v=21.56u_x + 29.63u_y$  (m/s)

8.4-  $a=134.8u_y$  (m/s<sup>2</sup>)